Abhandlung,

von dem

Zuſammenhang der Theile in den Körpern, und dem Anhang der flüßigen Materien an die Solide.

von

Xaveri Epp,

Profeßor der Philoſophie im Gymnaſio zu München.

Erſter Theil

von dem

Zuſammenhang der Theile in den Körpern.

§. 1.

Jene Kraft, welche die Theile der Körper verbindet, und durch ſeine Wirkung den Zuſammenhang verurſachet, unterſuchen wir in gegenwärtiger Abhandlung.

§. 2.

Gewiß iſt, daß die Theile aller Körper zuſammen hangen, und mithin der Zuſammenhang eine allgemeine Eigenſchaft der Körper iſt. Wir wiſſen keinen Körper in der ganzen Natur, deſſen Theile gar keine Verbindnüß haben.

§. 3.

§. 3.

Obwohl die Theile aller Körper zuſammenhangen, ſo iſt doch der Grad des Zuſammenhangs nicht in allen gleich. Es giebt Körper von ſtärkſten, von mittelmäßigen, von wenigem Zuſammenhang.

4. §.

Körper **von der erſten Gattnng** ſind in allen Reichen der Natur zu finden. In dem Reiche der Thiere die **Beine**. In dem Reiche der Pflanzen die **Bäume**. In dem Reiche der Foßilien die **Metalle**, und **Steine**.

Ein Körper der zweyten Gattung iſt z. B. ein **Schwamm** aus dem Reiche der Pflanzen. Nur eine mittelmäßige Kraft iſt nöthig, um die Theile des Schwammes zu ſöndern.

Körper der dritten Gattung ſind alle **flüßige Körper**: derer Theile ſo ſchlecht zuſammenhangen, daß auch eine kleine Kraft ſchon vermögend iſt, die Verbündnüß aufzuheben. Wir können ohne Mühe das Waßer bewegen, oder theilen, wie es uns beliebt.

§. 5.

Alle Körper widerſtehen jener wirkenden Kraft, welche den Zuſammenhang ihrer Theile zu verhindern ſich bemühet. Dieſer Widerſtand iſt deſto größer, oder kleiner, je ſtärker oder weniger der Zuſammenhang der Theile iſt.

Ich muß eine größere Kraft anwenden, um eine eiſene Stange zu brechen, als wenn ſelbe von Holz iſt. Mithin widerſteht das Eiſen den brechenden Kräften heftiger, als das Holz.

§. 6.

Dieſer Widerſtand, den die Körper den brechenden Kräften ent-

entgegen ſetzen, iſt eine **wahre Würkung**, vera Actio, und rühret nicht minder von einer **Kraft** her, als die wirkliche Sönderung der Theile von einer Kraft entſpringet.

§. 7.

Ich weiß, dieſer Satz hat viele Gegner: doch iſt es nicht hart ſelben gründlich zu beweiſen. Wir wollen der Wahrheit allgemach nachforſchen.

Lacys von Cyrene behauptete mit vielen andern aus dem Alterthum, daß alle Wirkungen, Veränderungen, die wir täglich vor Augen ſehen, nichts anderes ſeyn, als Betrüge unſrer Sinne, Blendwerke der ausſchweifenden Phantaſie. Mithin wenn man dieſem Weltweiſen eine tönnende Maulſchelle verſetzte, glaubte er nichts weniger, als daß eine Veränderung in ſeinen Wangen geſchehen: die Empfindung hielt er für eine Wirkung ſeiner träumenden Einbildungskraft.

Auf dieſen artigen Gedanken verfiel er durch den Betrug ſeiner Bedienten Lacys hatte viele mit Getreide reichlich verſehene Speicher. Damit aber ſeine Hausgenoßene keln Getreid ſtehlen könnten, verwahrte er die Thüren auf das ſorgfältigſte, und druckte ſein Siegel darauf. Dieſem allen ungeachtet fanden die Bediente heimliche Gänge in die Speicher, und raubten alle Täge eine zimliche Menge Früchten. Lacys vermerkte den täglichen Abgang gar wohl, doch weil er ſein Siegel allezeit unverletzt gefunden, glaubte er, dieſer Abgang ſey ein pures Blendwerk ſeiner Sinne. Ja mit dieſem noch nicht zufrieden, machte er gleichen Schluß **auf alle Veränderungen** der ganzen Natur. Mithin ſind nach deſſen Lehre, gleichwie alle Veränderungen der Natur, ſo auch die wirkenden Kräfte lauter Mißgeburten der lügenden Phantaſie.

Wir heut zu Tage lachen billig über den närriſchen Einfall

dieſes träumenden Philoſophen, und glauben, er verdiene vielmehr in ein Tollhaus geſperret, als mit Beweis widerlegt zu werden.

§. 8.

Cartes, und nach ihm Malebranch behaupteten, daß **wahre** Veränderungen in der Natur täglich geſchehen: und alſo dieſe Wirkungen von einer **wahren wirkenden Kraft** müßen herrühren; indem ein Effect ſich ſelbſt nicht erzeugen kann. Dieſe wirkende Kraft iſt **Gott**: von Gott hangen alle Wirkungen der Natnr ab, als von einer **unmittelbaren, und einzigen Urſache.** Die Körper beſitzen keine Kraft: ſie können weder in ſich, weder in andern Körpern eine Veränderung verurſachen.

Es iſt hier meines Thuns nicht, dieſe Lehre weitläufig zu widerlegen: dieſes iſt ſchon von andern geſchehen: und ſind die Gründe ſo wichtig, daß bey unſern Zeiten kein Philoſoph mehr zu finden, der dieſe Lehre behauptet. Mir ſcheinen **Cartes**, und **Malebranch** einer gewiſſen Gattung der Comödianten gleich zu ſeyn, welche in ihren Trauerſpielen alles mit Involutionen verwickeln, und wenn ſie auf die lezt ſo viele gehäufet, daß ſie ſich aus dieſem Labyrint nicht mehr entwickeln können, nehmen ſie ihre Zuflucht zu einer Machin. Ein Götter-Ausſpruch muß dem bedrangten Dichter aus ſeinem verwirrten Miſchmaſch helfen, wider die ausdrückliche Ermahnung des Horatz: Nec Deus interſit.

§. 9.

Die dritte Gattung der Philoſophen giebt zwar gerne zu, daß es wirkende Kräfte **in der Natur** gebe; doch, daß der **Widerſtand** eine wahre **Gegenwirkung**, Reactio, welche in einem Zurückſtoßen beſtehet, ſey, wollen ſie hart glauben. Doch dem iſt alſo.

Wir-

Wirken, agere, iſt nichts anders, als den Stand eines Körpers ändern. Woher wiſſen wir, daß eine eiſene aus einer ganzen Kartaune gegen die Mauer einer Feſtung geſchoſſene Kugel wirke? Nicht wahr, aus dem veränderten Stande der Mauer? die Kugel zerſprengt, zerſchmettert die Steine, macht eine große Oeffnung. Dieß ſind lauter Effect einer wirkenden Kraft. Woher wiſſen wir, daß eine in dem Stande der Bewegung geſetzte Billard-Kugel in eine andere ruhende, auf welche ſie anſtößt, wirke? **Daher**: ſie ſetzet die ruhende Kugel aus dem Stande der Ruhe in den Stand der Bewegung, ſie giebt ihm eine gewiſſe Richtung, und Geſchwindigkeit.

Gut! wenn dieſe Effect erklecklich ſind, das Daſeyn einer wirkenden Kraft zu folgern, ſo wird es, wie ich glaube, nicht viel Kopfbrechen koſten, um erproben zu können, daß der Widerſtand eine wahre **Gegenwirkung** ſey; denn es zeigen ſich die nämlichen Wirkungen. Wenn eine Kugel von Helfenbein auf einen mit Unſchlitt beſtrichenen Amboß fällt, hinterlaßt ſelbe eine runde Mackel, welche deſto größer wird, je höher die Kugel herab fällt.

2. Wenn ich einen von Erde gemachten Hafen an die Mauer werfe, zerbricht er in viele Stücke.

3. Schieße ich aus einer Flinte eine Kugel auf ein dickes Brett, wird ſie zwar die Theile des Holzes söndern; doch aber endlich ſeine Geſchwindigkeit verlieren, und in dem Brett ruhend ſtecken bleiben.

Aus dieſem erhellet, daß der **Widerſtand** die Figur der Körper verändern, die Theile des anfallenden Körper zerſprenge, und die Geſchwindigkeit der bewegten Maſſe hemme, ja endlich gar auslöſche. Sind dieß nicht klare Proben, daß der **Widerſtand eine wahre Gegenwirkung** ſey? Proben, daß dieſe Effect von einer

Kraft, und zwar einer den anfallenden Körper zurücktreibenden Kraft herrühre.

§. 10.

Nun wiederum auf dasjenige zu kommen, was §. 6. gemeldet worden. So iſt 1tens gewiß, daß die Körper jenen Kräften widerſtehen, die ſich bemühen die Verbindniß der Theile zu hemmen, oder gar aufzuheben.

Verſuch. Man nehme einen kleinen Koffer, oder Kaſten, welchen ein hölzener Zwerchbalke, ſo von einem Ende bis an das andere reichet, in zween gleiche Theile *E G* abtheilet, um in die eine Seite Waſſer zu gieſſen, und die andere nur mit Luft angefüllet zu laſſen. An einem doppelten Galgen, der mitten auf dem Zwerchholz aufgerichtet ſteht, hangen zwey Stänglein von gleicher Länge herab, an derer Ende 2. metallene Kugeln *a a* befeſtiget ſind, die einerley Gewicht, und Umfang haben, und derer jede, wenn man ſie in Bewegung ſetzt, in demjenigen Theile des Kaſtens, darüber ſie ſich befindet, hin- und hergehen kann.

Wirkungen. Wenn dieſe beyde Kugeln zu einerley Zeit mit gleicher Größe der Bewegung fortgehen, ſo verliert diejenige, ſo ſich in dem Waſſer *F* bewegt, innerhalb 4. oder 5. Stunden alle ihre Geſchwindigkeit, da hingegen die andere, welche ſich in demjenigen Theil des Kaſtens hin und her bewegt, in welchem nichts als Luft *G* befindlich iſt, ihre Geſchwindigkeit ſehr lange behält, und ſolche nicht eher, als nach ſehr vielen dergleichen geſchehenen Vibrationen gänzlich wieder verliehrt.

Erklärungen. Es können die metallenen Kugeln ſich nicht bewegen, ausgenommen ſie raumen auf die Seite den Luft und das Waſſer, welches den Raum anfüllet, in dem ſich dieſe Körper bewegen.

wegen. So iſt dann nothwendig, daß die Luft- und Waſſertheile von einander getrennet werden. Dieſer Sönderung widerſtreben ſie. Daher müßen beyde Körper endlich, und endlich ihre Geſchwindigkeit verlieren.

2. Die Kugel, welche ſich in dem Waſſer beweget, verliert ſeine Geſchwindigkeit geſchwinder. So iſt dann der Widerſtand des Waſſers größer, als des Luft, weil jener Körper dicker, dieſer leichter iſt.

3. Dieſer Widerſtand iſt eine wahre Gegenwirkung, ſie rühret her von einer **Kraft**, deſſen Richtung ſchnurgerad entgegen geſetzet iſt der Richtung des ſich bewegenden metallenen Körpers.

4. Eben jene Kraft, welche die Abſönderung der Theile verhindert, verbindet auch ſelbe mit einander. Nun weil die Pflicht dieſer Kraft iſt, die Theile zu verbinden, ſo kann ſie füglich eine anziehende Kraft genennet werden.

§. 11.

Von dieſer anziehenden Kraft, als der Urſache des Zuſammenhangs der Körper, z. B. des Eiſens, iſt die Frage, ob ſelbe in dem Körper, deſſen Theile zuſammenhangen, zu ſuchen, oder auſſer dem Körper? die Meinungen der Philoſophen ſind zerſchieden.

§. 12.

Einige ſuchen die Urſache des Zuſammenhangs **auſſer dem Körper** und vermeinen ſelbe glücklich gefunden zu haben in dem Druck einer flüßigen Materie. Und was ſoll wohl dieſe für eine flüßige Materie ſeyn? vielleicht der **Luft**? Wahr iſt es, unſre Körper ruhen, und bewegen ſich in dem Luftmeer, faſt wie die Fiſche

in dem Waſſer: aller Orte ſind ſie von dieſem Elemente umgeben Doch deſſen ungeacht kann der **Druck des Luftes** unmöglich die wahre Urſach des zuſammenhangs der Theile ſeyn. Denn die Körper hangen bekanntermaſſen in dem luftleeren Raum des Recipienten ſo ſtark zuſamm, als in der freyen Luft: wie kann dann dieſes Element die Urſache des Zuſammenhangs ſeyn? wäre es nicht artig gefolgert, wenn ich alſo ſchlüße: das Waſſer drückt auf allen Seiten, und umgiebt auch einen hölzernen Cubiczoll aller Orte: mithin iſt der Druck des Waſſers die einzige Urſach, warum die Theile des Holzes zuſammen hangen. Nein! würde ein anderer einwenden: das Waſſer kann die wahre Urſach nicht ſeyn; indem auch auſſer dem Waſſer die Theile des Holzes zuſamm hangen.

§. 13.

Andere aus den Philoſophen, damit ſie der Schwierigkeit, welche es mit dem Luft in dem leeren Raum des Recipienten hat, ausweichen, nehmen ſie ihre Zuflucht zu dem Druck einer noch zärtern Materie, als der Luft iſt: und dieſe iſt die berufene Materia ſubtilis, deſſen Schöpfer der ſinnreiche Cartes iſt. Dieſe Materie erfüllet den faſt unendlichen Raum aller erſchaffenen Dinge: ſie iſt ſo zart, daß frey und ungehindert durch die dickeſten Kryſtalle paſſieren kann, wie das Waſſer durch ein Sieb. Sie findet gar keinen Widerſtand.

Nun widerſteht der Körper ihrer Bewegung nicht, ſo kann ſie nicht in ihm wirken. Wirkt ſie nicht in ihm, wie kann ſie dann machen, daß ſeine Theile zuſammen hangen? viel mehr muß dieſe Materie die Auflöſung, und nicht den Zuſammenhang der Theile befördern. Haben wir nicht von beſtändiger Erfahrniß, daß dieſes eine natürliche Wirkung faſt aller flüßigen Materien ſey? Das Feuer iſt von dieſer Art. Es reißt die Theilchen der Körper von einander,

und

und hebt den Zuſammenhang auf. Das **Waſſer** zerreißt nach und nach die Verbindung der Theile, auch in den dickeſten Körpern: ſogar das Gold wird von ſelben, wie **Lemery** bezeuget, nach langer Trituration aufgelöſet. Das **Scheidwaſſer** zertrennet die Theile des Silbers, Kupfers ꝛc. Das **Queckſilber** reißt die Beſtandtheile des Zinns ꝛc. von einander, und alſo von andern zu reden.

Zudem müßte man erſt erweiſen, daß es dergleichen ſubtile Materie wirklich gebe, welche den Zuſammenhang der Körper verurſachte, wenn man gleich zugeben wollte, daß es möglich ſey, dieſe Wirkung von einer ſolchen Urſache herzuleiten. Da man aber weder durch die Erfahrung, noch durch richtige Vernunftſchlüße dargethan hat, daß es dergleichen Materie gebe. So wird man mir es nicht verdenken können, wenn ich dieſer Meinnng ſo lange meinen Beyfall verſage, ſo lange ſie eine bloße Erdichtung, und keine erwieſene Wahrheit iſt.

§. 14.

Wenn aber die hinlängliche Urſache des Zuſammenhangs nicht **außer den Körper** anzutreffen, ſo folget, daß wir ſie in **dem Körper** ſelbſt aufſuchen müſſen.

Zwo Meinungen giebt es, welche die Urſache des Zuſammenhangs in dem Körper ſuchen. Die erſte iſt **mechaniſch**, und iſt mit einem großen Vorrath verſehen von ſpitzigen, zackigten, länglichten, drey oder vieréckigten Pyramidalen, komiſchen und andern Theilchen. Dieſe Spitze, und Hacken paſſen in dem Körper genau auf einander, faſt auf gleiche Art, wie die Theile zwoer Sägen, in welchen die Spitze wechſelweiſe in die Höhle der andern ſich ſenken. Jn mehrere geſpitzte Theile ein Körper zählt, je tiefer

dieſe in die Höhlungen dringen, je ſtärker wird der Zuſammenhang des Körpers ſeyn.

§. 15.

Dieſer Gedanke iſt ſinnreich, nur ſchade, daß die Natur in dieſe ſpitzfindige Köpfe ſich nicht ſchicken will.

Ich bin nicht ſo hartnäckig, daß ich gänzlich läugne, daß die Figur etwas beytragen kann, um den Zuſammenhang zu befördern. Es bedienet ſich dieſes Mittels die Natur, und die Kunſt. **Die Kunſt** in den Ahlen, Schrauben, Bohrern, Nägeln, Ketten, und tauſend andern Dingen. **Die Natur** in den Klauen der Vögel, Fliegen, und hundert anderer Ungeziefer, mittels welcher ſie ſich in den Körpern halten, und hangen. Wenn man die Brenneſſel durch ein Vergrößerung-Glas betrachtet, ſo entdeckt man auf ihrer Oberfläche einen Haufen kleiner Stachel, welche oben nicht nur ſehr ſpitzig, ſondern auch härter ſind, als unten. Denn unten ſitzen ſie ganz locker in dem Blatte. Greift man nun dieſe Brenneſſel an, ſo ſticht man ſich die Stachel in die Finger, welche ſich ſodann von dem Platte losreiſſen, und in der Haut ſtecken bleiben. Und alſo von andern Begebenheiten der Natur zu reden.

Doch was dient dieß alles zu unſrer Frage? warum hangen die zuſammengeſetzten Theile des Eiſens ſo ſtark zuſamm? vielleicht deſſentwegen, weil ſie meiſtens geſpitzte, zackigte Theile ſind. Was hilft dieß zur Sache? dieſe zahigten Theile beſtehen hoffentlich aus einfachen, und untheilbaren Elementen, in welche ſie von dem Urheber der Natur können aufgelöſt werden. Von dieſen Elementen, aus welchen jene zackigte Theile zuſamm geſetzt ſind, iſt nun die Frage, ob ſie zuſamm hangen, oder nicht? hangen ſie nicht zuſamm, ſo werden uns dieſe zackigte Theile nichts nützen, ſondern

der Körper wird auf die mindeſte Bewegung in Staub zuſammen fallen.

Ich erkläre dieß in einer einfältigen Gleichniß. Nehmen wir tauſend Würfel, und machen wir zerſchiedene Figuren aus ſelben, pyramidale, triangulare, zäckigte ꝛc. Wenn wir dieſe zerſchiedene unter einem ſpitzigen Winkel zuſammlaufende Figuren auf alle mögliche Art vermiſchen, wird aus ſelben einmal ein ſolider Körper entſtehen. Warum? die einzelne Würfel hangen nicht zuſamm.

So iſt dann klar. Wenn die Elemente z. B. des Eiſens nicht zuſamm hangen, wird uns auch ein weitſchichtiges Magazin von ſpitzigen Theilen nichts helfen. Hangen aber die Elemente eines Körpers zuſamm: ſo entſteht eine neue Frage: ob der Zuſammenhang der Elemente könne mechaniſch erkläret werden? o nein! denn die Elemente ſind **einfach**, und untheilbar, mithin haben ſie **keine Figur**. So fällt dann das ganze Syſtem dieſer Philoſophen über einen Haufen.

§. 16.

Nun: wenn die Urſache des Zuſammenhangs nicht **außer**, ſondern **inner dem Körper** anzutreffen; wenn ferners dieſe nicht **mechaniſch** iſt. So bleibt uns nichts mehr übrig, als daß wir auf folgenden Satz gerathen.

Die Elemente der **Körper** beſitzen eine ihnen von dem **Urheber** der **Natur** gegebene **Kraft**, mittels welcher ſie ſich **anziehen** ſobald ſie ſich in einer ſehr kleinen Entfernung näheren. Und dieſe **Kraft** iſt deſto **ſtärker**, je größer die Menge der Elemente, die ſich **entweders unmittelbar, oder nur nach dem Schein berühren.**

§. 17.

Ob dieſer Satz gut, oder unrichtig, entſcheide ich jetzt nicht. Denn ein Philoſoph muß keinen Satz, der von den Erſcheinungen abhanget, behaupten, bevor er die Natur um Rath befragt, von dieſer müſſen wir eine Offenbarung erbetteln.

Erſter Verſuch

§. 18.

Zubereitung. Die (II. Fig.) ſtellet eine Wage *A B* vor. An dem Fuß der Wage liegen allerhand ſehr genau polierte Platten von verſchiedener Materie *M m* ſind gläſerne. *N n* eiſene. *P p* von Meßing. Die Grundfläche der Platte *m n p* iſt 289. Quadratlinien. Die Platten *M N P* werden mittelſt zweener Schrauben *c c* feſt gemacht. Die kleineren aber *m n p* werden nach und nach mittels eines Seidenfadens an dem Arm des Wagebalkens *A* gehängt, doch ſo, daß auf der andern Seite *B* ein Gleichgewicht geleget werde.

Wirkungen. Wenn Glas auf Glas, Meßing auf Meſſing, Eiſen auf Eiſen, ſo wie in der (III. Fig.) zu ſehen, geleget wird, muß man auf der Schaale *d* ein Gewicht zulegen, um die anziehende Kraft, mit welcher *M* mit *m* verbunden wird, zu überwinden. Dieſe anziehende Kraft iſt bey dem Glas = 3 Quintl $\times \frac{1}{16}$. Bey dem Eiſen, und Meßing iſt die anziehende Kraft in etwas ſtärker.

Zweyter Verſuch.

§. 19.

Vorbereitung. Man lege auf die gläſerne Platte *M* einen überaus zarten Seidenfaden *M l*, und wiederhohle das Experiment, von welchem wir §. 18. geredet.

Wirkung. Die anziehende Kraft wird ſchwächer ſeyn.

Man nehme zween Seidenfäden, alſo, daß *o o* den Faden *l l* unter der Richtung eines rechten Winkels ſchneide.

Wirkung. Die anziehende Kraft wird ſo klein ſeyn, daß mau ſie kaum mehr vermerket.

Dritter Verſuch.

§. 20.

Vorbereitung. Man nehme zwo Walzen von Bley *A B*, derer eine 12. Unzen ſchwer iſt, man reibe beyde mit entgegen geſetzten Richtungen ſtark auf einander.

Wirkung. Beyde Walzen hangen zuſamm, ungeachtet daß die Walze *B* 12. Unzen in ſeinem Gewicht hält. Mithin iſt die anziehende Kraft 12. Unzen ſtark.

Erklärung.

§. 21.

Aus dieſen Erſcheinungen folget, daß die Natur zwo Bedingnißen fodern, um zween Körper auf das engſte zu verbinden,

ja aus zweenen gleichſam nur einen zu machen. Sie verlangt eine Politur, und die Berührung.

So giebt es dann in den Elementen der Körper eine anziehende Kraft. Und dieſe Kraft iſt deſto heftiger, je näher ſie bey einander, und je größer die Menge der Elemente in der Oberfläche iſt. Zu dieſen Satz leiten uns jene Bedingniße, welche die Natur erfodert, um die Körper mit einander zu verbinden.

§. 22.

Denn warum verlangt ſie eine **Politur**? Es giebt Körper, welche, wenn man ſie mit freyen Augen betrachtet, glatt, und gar nicht rauhe zu ſeyn ſcheinen. Doch dieß Urtheil der Augen betrieget uns. Sehen wir dieſes nicht täglich in den Fliegen, und andern Ungeziefer? die Füße dieſer Thierchen ſind mit Klauen verſehen, mit welchen ſie ſich feſt an die hervorragende Theile eines ſenkelrecht hangenden, und geſchliffenen Spiegels halten, und alſo ihren kleinen Körper in die Höhe ſchleppen, faſt auf eben die Art, wie wir zu thun pflegen, wenn wir über eine ſenkelrecht hangende Leiter hinauf klettern wollen.

Daß es aber dem alſo iſt dörfen wir nur das Aug mit einem Vergrößerungs-Glaſe bewaffnen, ſo wird ſich in einem jeden Körper eine ganze Kette der Gebirge entwickeln. Nun legt man zween rauhe Körper auf einander, werden ſich nur die hervorragende Theile berühren, alle übrige, die ſich in den Thälern befinden, kommen nicht zur Berührung. Damit aber dieſes geſchehe, iſt nöthig, daß man die Berge abtrage, und die hervorragende Theile abſchleiſe. So verlangt mithin die Natur aus keiner andern Urſache die Politur der Körper, als damit mehrere Elemente ſich anziehen können.

§. 23.

§. 23.

Nit nur die Politur ſondern auch die **Berührung** erfodert die Natur um den Körper zu verbinden. So haben wir mithin eine gute Probe, daß die anziehende Kraft der Elemente auf eine ſehr kleine Entfernung wirke. Kommen in dieſe Entfernung die Elemente der polierten Körper nicht, ſo geſchieht keine Anziehung. Entgegen je größer die Menge der in dieſer Entfernung ſich befindenden Elemente iſt, je ſtärker wird auch die Anziehung ſeyn.

Erſcheinungen der Natur erproben dieſen Satz. Wenn zwo gläſerne Platten *A B*, *A C* alſo aufeinander gelegt werden, daß ſie in *D D* einen ſehr ſchiefen Winkel machen, und der Raum zwiſchen den zwey Gläſern mit Waſſer befeuchtet wird, ſo lehret die Erfahrniß, daß das Waſſer in dem innern Raume ſich ausbreite, und je höher gegen *A* ſteige, je ſpitziger mittels der Schrauben *M M*, (welche dienen den Winkel größer, oder kleiner zu machen) der Winkel in *D D* wird.

Faſt gleiche Erſcheinung zeiget ſich in den zwo gläſernen Platten der 7ten Figur, welche durch den Keil *B* mehr, oder weniger können eröffnet werden. Wenn der unterſte Theil *C C* die Oberfläche des Waſſers auch berühret: ſteiget dieſes in dem innern Raume der beyden Gläſer in die Höhe, ſo, daß das ſteigende Waſſer faſt das Anſehen einer Hyperbola bekömmt.

In beyden Erſcheinungen ſehen wir, daß das Waſſer meiſtens dorthin gezogen wird, wo die Theile des Glaſes am meiſten ſich nähern. Die mehrere Erklärung dieſer Experimente wird der zweyte und dritte Theil geben.

Erinnerung. Aus dieſem, was wir geſagt, folget die

Urſach, warum nicht alle Körper, wenn ſie ſich nähern, zuſammenhangen. Denn

1tens ſind nicht alle Körper, wenn ſie ſich auch zu berühren ſcheinen, in jener Nähe, welche erfodert wird, um die anziehende Kraft äußern zu können.

2tens wenn auch die Theile zweener Körper in jener kleinen Entfernung ſind, ſo fehlt es gemeiniglich an der Politur. Es berühren ſich zwar die hervorragende Theile, doch dieſe ſind zu wenig und die anziehende Kraft zu klein, und mithin die Wirkung nicht merklich.

Uebrigens, ob die Berührung der Theile **unmittelbar**, und in der That geſchehe, oder ob zwiſchen den Theilen der Körper, die ſich zu berühren ſcheinen, allezeit ein Raum ſey, der aber ſo klein, daß ſelber nicht nur mit bloſſem Auge, ſondern auch mit dem allerbeſten Vergrößerungs-Glas nicht kann bemerket werden: iſt eine Frage, welche in gegenwärtiger Materie gar wohl kann hinweg gelaſſen werden. Die gegebene Lehre von dem Zuſammenhang der Körper findet in beyden Meynungen Platz. Mich anbelangend, halte ich es mit jenen Philoſophen, welche die unmittelbare, und wirkliche Berührung aus dem Reiche der Natur ſchaffen. Ihre Gründe ſcheinen mir weit ſtärker, und wichtiger zu ſeyn.

§. 24.

Dieſe ſind jene Bedingniße, welche die Natur erfodert, um die Körper zu verbinden.

Damit ich erfuhre, ob dieſe verbindende, und anziehende Kräfte gleich ſeyn der Anzahl der berührenden Elemente: mit einem Worte, damit ich die **Verhältniß** der anziehenden Kräfte beſtimmen könnte, habe ich folgendes Experiment angeſtellet.

Experiment.

Vorbereitung. Ich habe zwey Brettlein *A B* verfertigen laſſen (Fig. VIII.) derer Grundfläche, wie 2 zu 1 ſich verhalten. Das Brettlein *A*, deſſen Grundfläche 1024. Quadratlinien in ſich hält, wird mittels einen ſeidenen Faden an den Wagebalken *M*, auf der andern Seite aber in *N* ein gleiches Gegengewicht gehänget. Wenn nun das Brettlein *A* mitten in der Höhle des gläſernen Geſchirres hängt, daß es nirgend anſtößt, ſchüttet man allgemach ſo viel Waſſer zu (doch ohne das Holz zu berühren) bis die Oberfläche deſſelben das Brettlein erreichet.

Wirkungen. Das hölzerne Brettlein hängt ſich mit ſolcher Kraft an das Waſſer, daß, wenn man nach und nach Gewichter auf die andere Schaale legt, ſelbe im Stande iſt 1 Loth, und $\frac{3}{4}$ von einem Quintl zu tragen.

Entgegen wenn man auf gleiche Weiſe mit dem Brettlein *B*, deſſen Grundfläche noch ſo klein, den Verſuch anſtellet, wird die anziehende Kraft, welche das Waſſer mit dem Brettlein verbindet, um die Hälfte kleiner ſeyn, wenn man anderſt den Verſuch mit gehöriger Genauigkeit anſtellet.

Erklärung. In dem Brettlein *A*, deſſen Grundfläche doppelt ſo groß, als in dem andern iſt, ſind doppelt noch ſo viel Elemente. Weil dann alle die Waſſertheilchen anziehen, ſo iſt es ja kein Wunder, wenn auch die Wirkung doppelt noch ſo gros iſt.

Zwey=

Zweyter Theil

von

dem Anhang und Anklebung der flüßigen Materien an die ſoliden Körper.

§. 25.

Daß die flüßigen Materien an die Soliden ſich hängen, zeiget die tägliche Erfahrniß. Stoſſe ich den Finger in das Waſſer, Oel, Wein, Bier ꝛc. wird ſelber naß heraus gezogen, er bleibt nicht trocken, das Waſſer, Oel, Wein, Bier ꝛc. hängt ſich an ſelben.

Doch, daß nicht alle flüßige Materien an die ſoliden Maſſen ſich hängen, zeigt ebenfalls die Erfahrniß.

Das Queckſilber iſt einer unter den flüßigſten Körpern, und dennoch, wenn ich den Finger, Steine, Holz, Tücher ꝛc. hineinſtoſſe, ziehe ich ſelbe trocken heraus. Entgegen die Metalle werden von dem Queckſilber benetzet.

Wir haben noch mehrere Beyſpiel dieſer wunderbaren Wirkungen. Sehen wir nicht täglich die Schwanen an das Geſtade ſteigen faſt gänzlich trocken, obwohl ſie kurz vorher ihren ganzen Körper in das Waſſer geſtoſſen. Wenn zu Sommerszeit die Spinne ihr Geweb zwiſchen zwey Bäumlein hängt, und ein auch mehr als mittelmäßiger Regen fällt, ſehen wir das Geweb trocken, ausgenommen, daß da und dort einige kugelrunde kleine Waſſertropfen auf den zarten Fäden ſitzen. So iſt dann gewiß, daß die flüſſigen Materien an die feſten ſich hängen, doch nicht alle.

§. 26.

Aus dieſen Erſcheinungen der Natur entſpringt eine wichtige Frage: warum die flüßigen Materien an die feſten ſich hängen, doch nicht alle? ich ſage: eine **wichtige Frage**; denn nach meinen geringſten Urtheil hangen von der Entſcheidung dieſer Frage ſehr viele ſchöne, für das gemeine Weſen nützliche, und wunderbare Erſcheinungen der Natur ab.

Bevor ich aber zur Auflöſung dieſer Frage ſchreite, muß ich zuvor was weniges von der **Schwere der Körper** reden; denn ich geſtehe es, meine Ideen, die ich von der Schwere der Körper habe, kommen nicht überein mit den Geſinnungen vieler anderer Philoſophen. Ob ſelbe falſch, oder gut ſeyn, laſſe ich einem gelehrten Gönner zu beurtheilen über. Ich mache mir eine Ehre daraus von einem gelehrten Freunde belehret zu werden.

Lehre
von der Schwere der Körper.

§. 27.

Jenen Körper nennen wir **ſchwer**, der zu Boden fällt, und dem Mittelpunkt der Erde ſich nähert, ſo bald die Hinderniß des Falles aus dem Weg geraumet wird. Ob die **Schwere**, als die hinlängliche Urſach des Falls, in, oder auſſer den Körper ſich befinde, iſt eine Frage, die ich hier nicht entſcheide. In gegenwärtiger Materie gilt es gleich, ob wir das erſte, oder zweyte behaupten.

§. 28.

Das ganze Geſchäft unſrer Frage beruhet auf dieſem. **Aus was Zeichen man erkennen möge, ob ein ſolider Körper ſchwerer ſey, als ein flüßiger.** Dieſes Zeichen muß **unfehlbar** ſeyn, alſo zwar, daß deſſen Gegenwart uns verſichern kann von der größeren **Schwere** des ſoliden Körper. Wo finden wir aber dieſes?

§. 29.

Die Gelehrten ſowohl, als Ungelehrten, wenn ſie einen ſoliden Körper in einem flüßigen zu Boden ſinken ſehen, urtheilen, der ſolide Körper müſſe ſchwerer ſeyn, als der flüßige. Wir ſehen auf das Beyſpiel in einer Wage. Ruhet der Wagebalken nicht: fällt das Gewicht in der rechten, und ſteigt das Gewicht in der linken Schaale: o! heißt es, das Gewicht in der rechten Schaale iſt ſchwerer; die Menge der ſchweren Beſtandtheile, aus welchen dieſes Gewicht zuſammen gefüget iſt, iſt größer.

Wenn dann dieſes Urtheil gut iſt, ſo können wir **den Fall, das Hinunterſteigen eines ſoliden Körpers in den flüßigen** als ein unbetriegliches Zeichen der größeren Schwere annehmen. Und dieſer Vernunftſchluß wird gut ſeyn. Ein Cubicſchuh von Eiſen, wenn man ſelben auf der Oberfläche des Waſſers leget, ſinkt zu Boden. So iſt dann ein Cubicſchuh von Eiſen ſchwerer, als ein Cubicſchuh von Waſſer.

§. 30.

Wenn aber ein ſolider Körper auf der Oberfläche des flüßigen **ſchwimmet:** iſt wohl dieſes ſchwimmen ein unfehlbares Zeichen einer geringeren Schwere? o nein! Ein Schifflein von Bley ſchwimmet auf dem Waſſer: und dennoch wird niemand ſo thöricht ſeyn,

und ſagen, das **Bley iſt leichter, als das Waſſer.** So iſt mithin das Schwimmen, eines ſoliden Körpers auf der Oberfläche des Flüßigen kein allgemeines, unfehlbares Zeichen einer geringern Schwäre.

§. 31.

Wir müſſen einen Unterſchied machen zwiſchen der **Schwere des ganzen**, und der **Schwere der Theile.** Es kann ein Körper z. B. ein Holz in ſeinem ganzen Umfang leichter ſeyn, als das Waſſer von gleichen Umfang, und dennoch können ſeine Theile dichter aufeinander paſſen, als die Theile des Waſſers, mit dieſem Unterſchied, daß zwiſchen den Beſtandtheilen des Holzes mehrere, und größere Luftlöcher, oder leere Räume zu finden, als in dem Waſſer.

Daß dieſer Satz nichts widerſprechendes lehre, wird nicht hart zu erweiſen ſeyn, wenn wir nur auf die Art und Weiſe, mit welcher ein Körper entſtehen kann, Acht haben.

§. 32.

Alle Körper, ſie mögen flüßige, oder ſolide ſeyn, können von dem Urheber der Natur in die kleinſten Theile aufgelöſet werden, die nicht mehr aus andern kleinern zuſammengeſetzt, ſondern **einfach**, und untheilbar ſind. Dieſe kleinſten Theile nennen die Philoſophen **Elemente Punkte, Monaden**, **Atomen.**

Aus dieſen Elementen entſtehen alle Körper; und zwar aus mehrern tauſenden entſtehen die **Körperchen von der erſten Gattung**, moleculæ primi generis, die aber ſo klein ſind, daß ſie auch mit dem edelſten Vergrößerungglas unmöglich können geſehen werden. Aus mehrern zuſammgefügten Körperchen der erſten Gat-

tung entſtehen die **dickere Körperchen der zweyten Gattung** moleculæ ſecundi generis. Und alſo weiter, bis ſie ſo dick werden, daß man ſie mit einem guten Vergrößerungglas, ja endlich mit freyem Auge ſehen kann. Dieſe kleinen Körperchen verſtehen wir in gegenwärtiger Materie, wenn die Rede iſt von den **Beſtandtheilen** und nicht die einfachen Elemente, aus welchen ſelbe zuſammgefügt ſind.

Daß aber dieſe Genealogie der Körper nicht eine Mißgeburt menſchlicher Phantaſie ſey, erkläret der vortrefliche Löwenhöck in dem Blute eines Thiers. Durch Hilf eines Vergrößerungglaſes hat dieſer große Naturkenner erfahren, daß ein rothes Blutkügelein aus ſechs andern gelblechten ſeroſen kleinern Kügelein beſtehe, in welche man ohne Mühe ſelbes vertheilen könnte. Ein jedweders aus dieſen letztern beſtund aus 6. andern noch kleinern limphatiſchen Kügelein. Ob dieſe wiederum in andere können aufgelöst werden, hat er nicht in Erfahrung bringen können wegen der ungemeinen Zärtigkeit dieſer Kügelein. Doch iſt es ſehr wahrſcheinlich, daß auch dieſe aus andern kleinern, und kleinern beſtehen, bis endlich die einzelne Elemente das Ende dieſer Theilbarkeit machen.

§. 33.

Der Unterſchied der Körper iſt überaus groß, mithin iſt es unvergleichlich wahrſcheinlicher: daß die Beſtandtheile, oder jene kleinen Körperchen, von welchen wir kurz vorher gehandelt, als einer ungleichen Zahl der Elemente beſtehen: alſo, daß nach Verſchiedenheit der Körper in dieſer Maaß die Anzahl der Elemente, aus welchen die Körperchen beſtehen, ſehr groß, in einer andern mittelmäßig, in der dritten ſehr klein iſt.

§. 34.

Derohalben, obwohl in einer gewiſſen Gattung der Körper z. B. in dem Löſchpapier die kleinen Körperchen dicker ſind, ſo iſt doch möglich, daß **in dem ganzen Umfang, und Inhalt** des Löſchpapier eine kleinere Anzahl der Elemente ſich befindet, und mithin daß das Löſchpapier in ſeinem ganzen Umfang betrachtet, leichter iſt, als z. B. das Waſſer, deſſen einzelne Körperchen aus einer kleinen Anzahl der Elemente beſtehen.

Denn in einem jeden Körper giebt es neben den Beſtandtheilen auch leere Räume, in welchen entweders gar keine Materie iſt, oder doch eine weit zärtere, als jene kleinen Körperchen ſind.

Nun: wenn in dem Löſchpapier mehrere, oder größere leere Räume ſind, als in dem Waßer, alſo zwar, daß die **Verhältniß** der leeren Räume in dem Löſchpapier **größer** iſt, als die Dicke, und Schwere ſeiner einzelnen Beſtandtheile, ſo iſt ſich gar nicht zu verwundern, daß ein Löſchpapier in ſeinem ganzen Umfang betrachtet, könne leichter ſeyn, als das Waſſer von gleichem Umfang, doch aber ſchwerer, wenn wir ſeine einzelnen Beſtandtheile, oder kleine Körperchen betrachten.

§. 35.

Daß dieſe Theorie vollkommen mit den Wirkungen der Natur übereins kommt, werde ich durch einfältige, gar nicht weit hergeſuchte Verſuch, und Erſcheinungen erklären.

Verſuch.

Vorbereitung. Man lege auf die Oberfläche ein Blatt von Papier, oder ein Stücklein Leinwat ꝛc. Man kehre ſie öfters in dem

Waßer herum, bis ſich das Waßer in alle leere Räume, in welchen zu vor Luft geweſen, eingedrungen.

Wirkung. Das Schreib- und Löſchpapier, Leinwat, Schwamm ꝛc. werden zu Boden ſinken.

Erſte Erklärung.

§. 36.

Was iſt wohl dasjenige, welches in dem Löſchpapier zu Boden fällt? vieleicht das Waßer? o nein; das Waßer fällt in dem Waßer nicht zu Boden. Wohin ich immer einen Cubiczoll Waßers, oder einen andern dem Waßer an Schwere gleichen Körper legen, wird er in den übrigen Waßer niemal ſinken, niemal zu Boden fallen, ſondern allezeit ruhen; wir mögen ihn in die Mitte, oder Tieffe des Waßers, oder wo es immer hin beliebt, ſtellen. Wenn aber das Waßer, welches die Lufträume des Löſchpapiers ausfüllet, nicht zu Boden fällt: was iſt wohl dasjenige in dem Papier, welches dieſe Wirkung verurſachet?

Ich finde in dieſem Körper nichts anderes, als die **Materie**, aus welcher das Schreibpapier beſtehet. Dieſe ſinkt, und fällt zu Boden.

§. 37.

Weil dann das **Hinunterſteigen** eines ſoliden Körpers in einer flüßigen Materie ein unbetriegliches Zeichen **einer größern Schwere** iſt (§. 29.) ſo folget ganz ungezwungen, daß die Materie des Löſchpapiers **ſchwerer** ſey, als die Materie des Waßers.

Weitere Erklärung.

§. 38.

Dieſen Zweifel zu heben, wollen wir uns vorſtellen ein kleines Schifflein von Bley AB (Fig. 9.) Es kann dieſes bleyene Schiflein unmöglich zu Boden fallen, ausgenommen, es werde ſo viel Waßer ausgeſchloßen, als groß der Raum iſt, den das Schiflein einnimmt.

Nun iſt es zwar gewiß, daß die kleinen Körperchen, aus welchen das Bley beſtehet, dicker, und mithin ſchwerer ſind, als die einzelnen Beſtandtheile des Waßers. Doch, weil in jenem Raume, den das Schiflein beſitzt, eine große Höhle iſt, in welcher nichts als Luft, welcher tauſendmal leichter, als das Waßer, ſo kann man leicht faßen, daß die Summe der auszuſchlieſſenden Waßertheile größer ſeyn müße, als die Summe jener Elemente, aus welchen das Bley und Luft zugleich beſteht.

Wenn dem alſo, ſo kann das bleyene Schiflein in dem Waßer ſo wenig ſinken, und zu Boden fallen, ſo wenig in einer Wage von 1. ℔ fallen, kann in Gegenwart eines andern Gegengewichtes von 3. ℔.

Daß aber die gegebenen Urſachen die wahren ſeynd, können wir aus folgenden abnehmen. Wenn die Höhle des Schifleins mit Waſſer gefüllet, oder das Bley alſo zuſamm gedrückt wird, wie in der nämlichen (Fig. 9.) in c zu ſehen, wird der Körper zu Boden ſinken.

§. 39.

Wie ſich die Schwere des Waßers verhält zu den ſoliden Körpern z. B. zu dem Löſchpapier, Baumwolle, Holz, Stein rc.

So

So verhält ſich das Queckſilber zu den Metall, und Halbmetall. Die nämlichen Grundſätze haben auch hier Statt, und Platz.

§. 40.

Faſt allgemein war die Lehre, daß das Queckſilber alle Metallien, das Gold ausgenommen, an Schwere übertreffe. Der vortrefliche Herr Profeßor Hamberger war der erſte, ſo viel mir bewußt, der das Gegentheil behauptet.

Seine Gründe ſcheinen mir ſo wichtig, daß ich meinem Verſtande müßte Gewalt anthun, wenn ich von ſeiner Lehre wollte abweichen.

Ich gebe derohalben ganz gerne zu, daß das Queckſilber, wenn wir ſelbes in **ſeinem ganzen Umfang** betrachten, ſchwerer ſey, als das Silber, Kupfer, Bley, Zinn, Eiſen ꝛc. alſo zwar, daß, wenn die Schwere des Goldes iſt 19636 Gran, die Schwere des

Queckſilbers ſeyn werde	'	'	14019
des Bleyes '	'	'	11345
des Silbers	'	'	10535
des Kupfers	'	'	8843
des Eiſens	'	'	7852
des Zinnes	'	'	7321

§. 41.

Dem ungeacht behaupte ich, daß, wenn die Rede iſt von der Schwere und Dicke der Beſtandtheile, oder ſogenannten kleinen Körperchen, aus welchen ein jedes Metall beſtehet, das **Queckſilber** nicht nur allein leichter, als das Gold, ſondern auch leichter als Bley, Silber, Kupfer, Eiſen, Zinn ꝛc. ſey. Mit einem Worte: gleichwie ein ſolider Cubiczoll von Bley allezeit in dem Waßer zu Boden fällt

wenn man ihn auf die Oberfläche leget, und mithin ſowohl **in den ganzen**, als auch in den **einzelnen Theilen** ſchwerer iſt, als das Waßer; ſo iſt auch das **Gold** ſowohl in ſeinem ganzen Umfange, als auch in ſeinen einzelnen Theilen betrachtet, ſchwerer als das Queckſilber, weil es in dieſem allezeit zu Boden fällt.

Ferners: gleichwie ein Cubiczoll Fichtenholzes in der Oberfläche des Waßers ſchwimmt, doch aber endlich zu Boden fällt, wenn er lang genug auf ſelber gelegen, und die Waßertheilchen in gehöriger Menge in die Zwiſchenräume des Holzes (in welchen entweders gar keine, oder nur eine Luftmaterie geweſen) eingedrungen, und mithin ein Cubiczoll Fichtenholzes zwar in **dem Ganzen** leichter, doch aber in **ſeinen einzelnen Theilen** ſchwerer iſt als das Waßer (§§. 35. 36. 37. 38.) ſo iſt auch das Queckſilber in ſeinem ganzen Umfange betrachtet, ſchwerer als das Bley, Silber, Kupfer ꝛc. doch aber leichter in ſeinen einzelnen Theilen.

§. 42.

Dieſen Satz haben wir keineswegs erdichtet, ſondern von der Natur erlernet.

Verſuche.

Vorbereitung. Ich nehme eine Cubiclinie reines Golds, lege ſelbe auf die Oberfläche des Queckſilbers.

Würkung. Das Gold ſinkt zu Boden.

2. Ich nehme eine Cubiclinie von einem andern Metall, z. B. Zinn: ich lege ſelbe auf die Oberfläche des Merkurs.

Wirkung. Das Zinn ſchwimmt auf dem Queckſilber, wie das Holz, Papier ꝛc. auf dem Waßer.

3. Ich löſe das Zinn in dem Queckſilber auf, und lege dieſes Amalgama auf die Oberfläche des Queckſilbers.

Wirkung. Das Amalgama ſinkt, fällt zu Boden, wie ein mit Waßer imprägnirtes Papier, Leinwat, Holz.

Erklärung. Warum fällt das Zinn in dem erſten Falle nicht zu Boden: wohl aber in dem andern?

Das Zinn hat mehrere, oder wenigſt weitern Zwiſchenraume, als das Queckſilber. So iſt dann die Summe der Elemente in dem Queckſilber größer, als in dem Zinne. Iſt aber die Summe größer, ſo wird auch das Queckſilber in ſeinem ganzen Umfange betrachtet, ſchwerer ſeyn: folglich, ſo wenig ein leichterer Körper, welcher auf der Schaale einer Wage liegt, in Gegenwart eines andern ſchwerern Körpers ſinken kann: ſo wenig wird das Zinn in ſeinem **natürlichen Stande** in dem Queckſilber zu Boden fallen.

Wenn aber in die Zwiſchenräumlein des Zinnes, in welchen entweders gar keine, oder wenigſt eine weit leichtere Materie verborgen, die merkurialiſchen Theile hinein gedrungen; wird die leichtere Materie hinaus getrieben, und die Zwiſchenräumlein mit Queckſilber gefüllet. Mithin können, und müßen die ſchwerern Theile des Zinnes in dem Queckſilber zu Boden fallen.

Ich ſage, die **ſchwerern Theile**: denn was ſinkt wohl zu Boden in dieſem Amalgama? das Queckſilber? o nein! das Queckſilber in dem Queckſilber ſinkt nicht zu Boden, wie wir ſchon oben gezeiget in dem Waßer §. 35. 36. ꝛc. Was dann?

Gewiß die **ſchwerern Theile des Zinnes**; denn was immer zu Boden ſinkt, iſt ſchwerer, als die flüßige Materie §. 29. Mithin iſt das Zinn zwar leichter als das Queckſilber, wenn man beyde

nach dem ganzen Umfange betrachtet; doch aber ſchwerer in Betrachtung der einzelnen Theile.

§. 43.

Was ich immer von der doppelten Schwere der Körper geredet, ſind lauter Vorbereitungen, um eine vernünftige Antwort geben zu können, auf jene Frage, die ich §. 26. vorgetragen, aber unbeantwortet gelaßen.

Warum hängen ſich nur einige flüßige Materien an die ſoliden Körper, nicht aber alle?

Mehrerer Klarheit halber werde ich aus allen flüßigen Materien nur zwo erwählen, das Waßer nämlich, und das Queckſilber. Derer das Erſte ſich faſt an alle Körper anhängt, nicht aber das Zweyte. Habe ich die Urſache des Anhängens in dieſen Zweyen gefunden: ſo wird man ſelbe ohne ſondere Mühe auf andere flüßige Körper von gleicher Wirkung können anwenden.

Wahre Urſache

des Anhangs flüßiger Materien an ſolide Körper.

§. 44.

Das Waßer hängt ſich an Holz, Metall, Glas, Papier, und tauſend andere Sachen. Die Urſache iſt nicht hart zu errathen, wenn wir ohne Vorurtheil erwägen, was §§. 21, 22. 23. 24.) item p. 1. §§. 31. 32. ꝛc. gemeldet werden.

Denn, wenn die Waßertheile einander anziehen, zugleich aber ſtärker von den Theilen des Holzes gezogen werden: müßen jene der größern Kraft weichen, und von den übrigen Waßertheilen ſich

ablöſen, und an das Holz ſich hängen. Und dieß iſt, was wir **befeuchten** nennen.

§. 45.

Die ganze Beſchwerniß kömmt auf dieß an, ob die Waßertheile ſich wechſelweiſe anziehen, und ob die anziehende Kraft des Holzes ꝛc. größer ſey, als jene.

Erſter Satz.

Eine anziehende Kraft verbindet die Waßertheile.

§. 46.

Die Wahrheit dieſes Satzes erlernen wir von der Natur. Betrachten wir nur einen Waßertropfen, der auf einen zarten Faden eines Spinnengewebes liegt. Er iſt nach dem Urtheil auch eines ſcharfen Auges vollkommen rund, und Zirkelförmig.

Wie kann aber der Waßertropfen Zirkelförmig ſeyn, wenn die Theile keine Kraft beſitzen, wechſelweiſe ſich anzuziehen? gewiß wenn ich einen Haufen Steine nehme, und aus ſelben eine Kugel geſtalte, wird das ganze zuſammgefügte Weſen zerfallen, ſo bald ich meine Hand zurück ziehe. Warum? die einzelne Steine ſind ganze vollſtändige Körper, welche keine anziehende Kraft beſitzen, um aus mehrern einen Stein zu machen. Auf gleiche Weiſe würde es den Theilen eines Waßerkügelein ergehen, wenn ſie nicht miteinander verbunden wären.

§. 47.

Gleiche Verbindung der Waßertheilen, zeiget uns die Natur in tauſend andern Gelegenheiten.

Ver-

Verſuch.

Vorbereitung. A B. (Fig. 10.) iſt ein Glasrohr: man taucht ſelbes in das Waßer.

Wirkung. Wenn es heraus gezogen wird, zeigt ſich an den unterſten Rande ein Waßertropfen CB, welcher ungeacht ſeiner Schwere nicht zu Boden fällt.

Erklärung. Theilen wir den Waßertropfen in drey Stockwerke, in das unterſte, mittlere, und oberſte.

Daß der oberſte Gaden $x\,y$ nicht ſinkt, kann ich faßen; indem er das Glas berührt, von welchem das Waßer $x\,y$ merklich angezogen wird. Daß aber die zweyte und dritte Lage von Waßer gemäß ſeiner Schwere nicht zu Boden fällt, kann ich unmöglich faßen, wenn keine verbindende Kraft zugegen iſt, welche das Unterſte mit dem Mittlern, das Mittlern mit dem Oberſten Waßer verbindet.

Zweyter Satz.

Die anziehende Kraft, welche die Waßertheile verbindet, iſt nicht groß.

§. 48.

Ein Kind von einem Tage, ja ein noch weit kleinere Kraft iſt im Stande den Zuſammenhang des Waßers aufzuheben. So klein dieſe anziehende Kraft iſt, ſo iſt ſie doch merklich, und kann nach meinem mindeſten Urtheile zimlich genau beſtimmet werden.

Meine Methode die anziehende Kraft zu beſtimmen iſt folgende (Fig. 11.) Ich nehme eine, ſo viel möglich genaue Wage, in welcher gar keine ſenſible Reibung zu bemerken. Zu dieſem Ziel und Ende habe ich mir eine von unſerm berufenen Künſtler Herrn Wolf

verfertigen laßen, welche alle Vollkommenheit beſitzet, die immer die Mechanicker erfodern. Beyderſeits zu Ende der Aerme *B C*, habe ich zwo zirkelförmige Platten *A D* angeſchaft, welche mir auch dienen zu einem ſichern electriſchen Verſuch.

Nun auf eine dieſer Platten halte ich ſenkrecht das in das Waßer getauchte Glasrohr. Es hengt ſich zu unterſt der Röhre ein Waßertropfen, damit aber dieſer größer und dichter werde, benetze ich öfters die Seite der Röhre mit wenig Waßer, welches ſich mit dem an dem unterſten Rande hangenden Tropfe vereiniget.

Durch dieſen Zuſatz verliert der Waßertropfen allgemach ſeine vorige Figur. Oben wo er an das Glas anſchließt, verdünnert er ſich: unten iſt er dichter, und kömmt faſt heraus, wie ein Apfel, der mittels eines Stiels an dem Aſte hangt.

Endlich wird er durch den zwar wenig, doch aber öfters wiederholten Zuſatz ſo ſchwer, daß ſich der untere Theil von dem Halſe los reißt, und zu Boden fällt.

Ich habe mit den vortreflichen Männern **Hamberger**, und **Weitbrecht** bemerket, daß der Waßertropfen allezeit ſich los reißt, wenn er die Größe einer Erbſe erreichet.

§. 49.

Nach mit allem Bedacht angeſtellten Verſuche, habe ich alſo bey mir geſchloßen.

Anfänglich iſt der untere Theil des Waßertropfens nicht zu Boden gefallen, obwohl er zimlich ſchwer war. Mithin muß die anziehende Kraft, welche den untern Theil mit dem obern verbindet, größer ſeyn, als die Kraft der Schwere. Dieſe wächſt mit der Menge des zuflüſenden Waßers. Löſt ſich endlich der Untertheil von dem

obern

obern ab, ſo iſt es ein Zeichen, daß die Kraft der Schwere größer geworden, als die anziehende, und verbindende Kraft geweſen.

Dieſe zu erfahren, habe ich auf die Platte *D* kleine Gewichtlein nach und nach gelegt, und den losgeriſſenen, und auf die andere Platte *A* gefallenen Waßertropfen gewogen. Die Erfahrniß hat mich belehret, daß der Waßertropfen ein wenig mehr, als der 466te Theil eines baieriſchen in 131072. Particul getheilten Pfunds geweſen, mithin $\frac{466}{131072}$. oder faſt ein halbes Quintel.

Weil dann der Waßertropfen ein wenig mehr gewogen, als $\frac{466}{131072}$. So kann ich ohne merkliche Irrung die anziehende Kraft, welche die Waßertheile miteinander verbindet, anſetzen, als den vierhundert, ſechs- und ſechzigſten Theil eines baieriſchen in 131072. Particul getheilten Pfundes.

§. 50.

So iſt dann gewiß, daß ſich die Waßertheile wechſelweiſe anziehen, und daß dieſe Kraft zwar nicht groß, doch zimlich merklich ſey.

Nun müßen wir noch unterſuchen, ob jene ſoliden Materien, an welche ſich das Waßer anhengt, die Waßertheile anziehen, und zwar ſtärker, als ſich ſelbſt. Denn wenn die Theile der ſoliden Körper mit weniger, oder aufs wenigſt mit keiner größern Kraft ziehen, als die Waßertheile ſich ſelbſt anziehen: werden dieſe niemal von den übrigen Waßertheilchen ſich los reiſſen. Können aber dieſe ſich nicht los reiſſen, ſo werden ſie ſich an die feſten Körper nicht hängen, und mithin geſchicht keine Bewegung.

Dritter Satz.

Die Theile der ſoliden Körper, welche von dem Waßer benetzet werden, ziehen die Waßertheilchen ſtärker an ſich, als ſie ſich ſelbſt untereinander ziehen.

§. 51.

Dieſer Satz iſt eine natürliche Folge jener Theorie, die ich (§. 27. 36.) von der Schwere der Körper gegeben.

§. 52.

Die beſtändige **Erfahrniß** lehret, daß alle jene Körper, welche von dem Waßer benetzet werden, wenn man ſie auf die Oberfläche des Waßers leget, entweders **alſobald** zu Boden fallen, oder aufs wenigſt zu ſinken anfangen, wenn ſie genug Waßertheile in die leere Räume eingeſchlucket.

Ferners lehret uns die **geſunde Vernunft**, daß jene Körper, welche alſobald zu Boden fallen, ſchwerer ſind, als das Waßer, ich mag ſelbe betrachten wie ich will, in dem ganzen Umfange, oder in den Theilen. §. 29.

Entgegen die Körper, welche erſt zu Boden fallen, wenn ſie genug Waßer geſchlucket, ſind zwar nicht ſchwerer, als das Waßer in dem **ganzen Umfange**, wohl aber in **den Theilen**. (§. 36.) Das iſt, die Theile dieſer Körper paßen dichter aufeinander, als die einzelnen Theile des Waßers. §. 33.

§. 53.

Wenn derohalben z. B. ein Papier auf die Oberfläche des Waßers geleget wird, ſo geſchieht eine Berührung, das iſt: die

Thei-

Theile des Papiers berühren die Waßertheile: und auf dieſe **Berührung allein** müßen wir ſehen, da die Rede iſt von der anziehenden Kraft. Es iſt gar kein Zweifel, daß viele 1000. Waßertheile auf die leeren Räume des Papiers, und nicht wenige Theile des Papiers auf die leeren Ränme des Waßers paßen; doch dieſes vermehret, und vermindert die anziehende Kraft nicht, und iſt gar nicht darauf acht zu geben.

§. 54.

Auf die Berührung der Theile folget die Wirkung der anziehenden Kraft. (§. 23. 24.)

§. 55.

Die Wirkung der anziehenden Kraft iſt deſto heftiger, je größer die Zahl der Elemente, aus welchen die ſich berührenden einzelnen Theile zuſamm gefügt ſind. (§. 24.) Denn dasjenige, was anziehet, ſind nur die Elemente, nicht aber die leeren Räume.

§. 56.

Derohalben, weil die einzelnen Theile des Papiers, Baumwolle, Holzes ꝛc. dichter aufeinander paßen, als die einzelnen Theile des Waßers (§. 36. & 37.) ſo muß auch die Kraft, mit welcher die einzelnen Theile des Papiers die Waßertheile anziehen, größer ſeyn, als die Kraft iſt, mit welcher die Waßertheile miteinander verbunden ſind. Iſt aber jene größer, ſo müßen die berührenden Waßertheile ſich von dem übrigen Waßer los reiſſen, der größern Kraft folgen, und an das Papier ꝛc. ſich hängen. Dieſe Wirkung nennen wir **befeuchten.**

§. 57.

Aus dieſen folget ohne Beſchwerniß die Urſache, warum die Waßertropfen nicht allezeit ihre runde Figur behaupten, wenn ſie auf einen ſoliden Körper zu liegen kommen. z. B. läßt man allgemach einen Waßertropfen auf ein Metall, Holz ꝛc. ſinken: wird er ſeine zirkelförmige Figur verlieren, und zerflieſſen. Entgegen fällt er auf ein Laub, zartes Haar, oder Faden eines Spinnengewebes, ſehen wir den Waßertropfen in runder Figur liegen.

Nämlich in dem erſten Falle die unterſten Theile des Waßertropfens ſtärker von den Theilchen des ſoliden Körpers angezogen, als ſie ſich ſelbſt untereinander anziehen. Auf dieſe Weiſe wird die Wirkung der unterſten Theile gegen die oberen durch die ſtärkere Anziehung des ſoliden Körpers gänzlich verhindert; denn die Wirkung, und Gegenwirkung ſind gleich. Mithin müßen ſich die obern Theile gegen die Unterſten bewegen, und alſo der Waßertropfen ſeine runde Figur in eine länglichte verändern.

Ich habe geſagt, **die obern Theile des Waßertropfens müßen ſich gegen die Untern bewegen, und ſich ſelben nähern.** Denn ich betrachte die unterſten Theile des Waßertropfens, welche von aller Wirkung gegen die obern Theilchen durch die ſtärkere Anziehung des ſoliden Körpers verhindern werden, wie ein Schiflein, welches am Anker liegt. Stehe ich in einem andern Schiflein, welches frey in dem Gewäßer ſchwimmet, bemühe ich mich mittels einer mit einem Hacken verſehenen Stange das andere am Anker liegende Schiflein an mich zu ziehen, ſo wird nicht dieſes zu den meinigen ſich bewegen, ſondern das Meinige dem andern ſich nähern. Das Widerſpiel geſchieht, wenn der Waßertropfen auf **einen leichtern Körper.** z. B. auf einen zarten Faden eines Spinnengewebes fällt.

Vier-

Vierter Satz.

Verſuche beſtätigen die gegebene Lehre.

§. 58.

Dieſe Lehre wird beſtätiget mit andern Erſcheinungen der Natur. 1. Ein Waßertropfen zerfließt auf einem kalten, nicht aber auf einem glüenden Eiſen. Iſt das Eiſen glüend, ſo wird der Waßertropfen nicht unmittelbar das Eiſen, ſondern die überaus zarte, und ungemein leichte Feuermaterie berühren, von welcher die Waßertheile minder angezogen werden, als ſie ſich ſelbſt anziehen. 2. Lege ich auf einen ſehr polierten Staal ein kleines Stück Golds: mache ich den Staal glüend, wird das Gold ſchmelzen, und ſeine runde Figur vollkommen behaupten. Entgegen iſt der Staal rauch, werden die hervorragenden Staaltheile ſchmelzen mit dem Gold, und weil dieſes ſchwerer, werden ſie ſich mit ihm vereinigen, und auf ſolche Weiſe iſt nicht möglich, daß das Gold ſeine zircelförmige Figur behalte, es muß zerflieſſen.

Dritter Theil,

Anwendung

der gegebenen Theorie auf verſchiedene Erſcheinungen der Natur.

§. 59.

Die Theorie von der **anziehenden Kraft** hat ſehr großen Einfluß in die Erſcheinungen, welche wir in den 3. Reichen der Thiere, Pflanzen, und Foßilien bewundern. Bevor wir uns dieſe bekannt machen, wollen wir uns um die Urſache umſehen anderer Erſcheinungen, ſonderlich jener, die wir in den flüßigen Materien bewundern. Sind wir auf die wahre Urſache dieſer Erſcheinungen gekommen, ſo werden ſie uns ein helles Licht anzünden, um die verborgenen Geheimnüße der Natur in den 3. Reichen aufzuklären.

Erſcheinungen in dem Löſchpapier.

§. 60.

Wenn wir das Unglück haben unvorſichtiger Weiſe unſere Feder tiefer in das Dintenfaß zu tauchen, und auf das Schreibpapier einen kleinen Dintenberg zu erſchaffen: bedienen wir uns eines Löſch-oder ſogenannten Flüßpapiers, um den Berg abzutragen. Sobald wir ſelbes der Dinte nähern, wird dieſe ſtärker von den ſchwerern Theilen des Papiers angezogen (§. 47.) als die Theile der Dinte unter ſich zuſamm hängen: ſo muß dann der Gipfel, und die Mitte des Berges der ſtärkern Kraft folgen, und in den Körper des Löſchpapiers ſich verſenken: auf die Letzt bleibt nur eine **kleine Litur** auf dem Schreibpapier. Warum bleibt aber eine kleine Litur zu-

rück?

rück? warum folget nicht der Fuß des Berges der anziehenden Kraft des Löſchpapiers? das Schreibpapier ziehet mit gleicher Kraft den letzten Theil des Dintenberges: mithin kann ſich ſelber nicht von dem Schreibpapier los reiſen. Entgegen weil der Gipfel, und Mitte des Dintenberges **weiter entfernet** iſt von dem Schreibpapier, als von dem Löſchpapier, gewinnet die anziehende Kraft dieſes die Oberhand. (§. 18.)

§. 61.

Ich glaubte anfänglich gleiche Wirkung zu erhalten; wenn ich dem Dintenberge eine lockere Baumwolle, oder einen aus Baum wolle, geflochtenen Dacht näherte. Aber nein! ich betrog mich in meiner Meinung. Aus dieſem ſchloß ich, daß zwar die Theile der Baumwoll dichterer, als der Dinte; indem die Baumwoll, wenn ſie genug Dinte in ſeine leere Zwiſchenräume geſchlucket, in ſelben zu Boden fällt (§. 36.) doch aber dieſer Exces weit geringer ſey, als die ganze Schwere der anzuziehenden Dinte in ſeinem ganzen Umfange iſt.

§. 62.

Wenn aus einem Löſchpapier ein Scharmützel *A B* gemacht, und die innere Fläche *c c* wohl mit Oel benetzet wird, kann man in die Höhle nach Belieben Waßer ſchütten: es wird kein Tropfen durch das Löſchpapier fließen. Warum? obwohl ein Waßertropfen alſobald auf einem trocknen Löſchpapier zerflieſſet, können wir doch dieſe Wirkung nicht hoffen, wenn die innere Fläche mit Oel befeuchtet iſt: denn in dieſem Falle berühret das Waßer nicht unmittelbar die Papiertheile, ſondern das Oel. Das Oel aber iſt in dem ganzen, und in ſeinen Theilen leichter, als das Waßer: mithin hangen die Waßertheile unter ſich ſtärker zuſammen, als ſie von den Theilen des Oels

angezogen werden. Hangen ſie aber ſtärker zuſamm, ſo wird ſich kein Theil von dem andern ſöndern, welches doch nothwendig folgen müßte, wenn anderſt das Waßer durch das Löſchpapier flöße. Gleiche Wirkung geſchieht, wenn die innere Fläche mit dem ſogenannten Semen Lycopodii bedecket wird.

Erſcheinungen in dem Saamen Lycopodii.

§. 63.

Wenn man an das Holz, Glas, oder andere ſolide Materien den Saamen Licopodii ſtreuet, wird ſich das Waſſer an dieſe Körper nicht hängen. (Fig. 13.) Ja nehmet ein Gläschen voll Waſſer, ſtreuet auf die Oberfläche *a a* das Licopodium, und leget darauf eine Münze *c*: ſie wird trocken auf den Boden des gläſernen Geſchirrs fallen, ja man kann ſelbe mit trocknen Fingern heraus ziehen. Die Urſache dieſer bewunderungswürdigen Wirkung iſt folgende:

Das Lycopodium iſt reſpectiv leichter, als das Waſſer, mithin hänget ſich das Waſſer an das Lycopodium nicht. (§. 45.) Hängt ſich aber das Waſſer nicht an das Lycopodium, ſo kann ſich auch der Saamen an den Finger, an die Münze nicht hängen, weil das Lycopodium die Münze, den Finger *e* umgiebt.

Ich habe kurz vorher geſagt, Semen Lycopodii ſey **reſpectiv leichter**, als das Waſſer. Ich geſtehe gar gerne, daß, wenn der Samen lange Zeit auf der Fläche des Waſſers liegt, er zu Boden ſinke: mithin ſeine Theile ſchwerer ſeyn, als des Waſſers, doch aber, weil er ſehr locker liegt, zugleich auch ſeine Theile eine ſehr zackigte Figur haben, ſo geſchieht die Berührung nur in wenigen

Theilen,

Theilen, welche nicht erklecklich iſt einen merklichen Anhang an den Saamen zu verurſachen.

Erſcheinungen des in das Waſſer geſenkten Glaſes.

§. 64.

Entgegen wenn das Lycopodium wegbleibt, und ein gläſernes paralle lopipedum auf die Oberfläche eines reinen Waſſers geſetzet wird, ſo erfahren wir, daß nicht nur allein der unterſte Rand *a b* von dem Waſſer benetzet wird, ſondern auch ſelbes von ſeinen wagrechten Stande abweicht, und in Form einer Schanz beyderſeits gegen das Glas ſich aufbaumt: doch ſo, daß die erhabene Schanz in eine krumme Linie *c d e* gebogen iſt, deren äußere Fläche dem Glaſe ſich nähert. Die Urſache iſt nicht hart zu errathen. Die Unterfläche des Glaſes *a b* wird benetzet, weil das Glas nicht nur in ſeinen Theilen, ſondern auch in ſeinem ganzen Umfange betrachtet ſchwerer iſt, als das Waſſer: mithin ziehen die Theile des Glaſes die Waſſertheile ſtärker an ſich, als ſie unter ſich zuſamm hangen. Was die Aufbäumung des Waſſers gegen das Glas belanget, geſchieht dieſe faſt aus gleicher Urſache.

§. 65.

Doch dieſe noch beſſer zu erklären, iſt zu wiſſen, daß die Erfahrniß uns lehre, daß die anziehende Kraft des Glaſes auf eine Entfernung, doch aber auf eine ſehr kleine, ſich erſtrecke. Wir erklären dieß in der 15. Fig. Stellen wir uns vor ein kleines gläſernes Kügelein *c*, welches wir betrachten wollen als den Mittelpunkt der Sphäre, deſſen radius iſt die Entfernung *A C*, über welche ſich die anziehende Kraft des gläſernen Mittelpunkts nicht erſtrecket. Dieſe Sphäre, welche durch die Wälzung des Halbzirkel *A C A A* um den Durchmeſſer *A C A* iſt

erzeuget

erzeuget worden, nenne ich die Wirkung, oder Activität-Sphäre. Der radius *A C* iſt die Diſtanz, in welcher der gläſerne Mittelpunkt die Waſſertheile noch anziehet. Nun dann ſetzen wir in der Circumferenz *A A A* eitel Waſſer, ſelbes wird aller Ort angezogen. Je näher die Waſſertheile dem Mittelpunkt kommen, je heftiger wird die anziehende Kraft, weil es uns die Erfahrniß lehret, daß alle Kräfte, die auf eine Entfernung ſich erſtrecken, größer werden, je mehr die Entfernung abnimmt; kleiner, je mehr dieſelbe zunimmt.

Dieſes nun vorausgeſetzt, bilden wir uns ein eine Waſſerfläche *C B D*. Dieſe berühret ein gläſernes parallelepipedum *A B* in *B*. In einer ſehr kleinen Entfernung von *B* nehmen wir 3 auf der Oberfläche ruhende Waſſertheile *a b c*. Alle 3. ſind in der Activität-Sphäre des gläſernen Punkts *G*. *a* wird von ihm am mehreſten angezogen, *b* minder, *c* am mindeſten. So wird mithin das *a* in *G*, das *c* in *c* zu ſtehen kommen. Dieſe angezogenen Theile ziehen andere mit ſich gemäß des Anhanges, ſo ſie unter einander haben. Und alſo kömmt eine krümmlichte ſolide Figur heraus.

Erſcheinungen in denen Haarröhrgen aus Glas.

§. 66.

Wenn man 4. gläſerne Parallelepipeda auf die Oberfläche des Waſſers ſetzet, doch ſo (Fig. 17.) daß *a b c d* paralell mit *e f g h*, und die Entfernung von beyden = *d* g = ½ Linie. Entgegen *A B C D* zwar auch paralell mit *E F G H* doch aber die Entfernung größer, nämlich *D* G = 1 Linie. So lehret die Erfahrnuß, daß das Waſſer über den wagrechten Stand *L M* in den Zwiſchenraum *B D C* G, und *b d e* g hinauf ſteigt, alſo, daß die Höhen ſich verhalten verkehrt wie die Zwiſchenräume, ſo, daß das

Waſſer in dem Zwiſchenraume *b d g e* doppelt ſo hoch ſteigt als in *B D E G*.

§. 67.

Die Urſache dieſer Wirkung werde ich erklären in den ſo genannten **Haarröhrchen**; auch in dieſen ſteiget das Waſſer über den wagrechten Stand, alſo, daß wenn wir mehrere Haarröhrchen nehmen von verſchiedenen Durchmeſſern, die Höhe der flüßigen Materien ſich verhalte **verkehrt** wie die Durchmeſſer der Haarröhrchen. Und dieſes iſt wiederum eine natürliche Folge der in 2. Theile gegebenen Theorie.

Die 18. Fig. ſtellet vor ein Haarröhrchen *A B C D*, deſſen runde Oeffnung *C D A B* in ſeinem Durchmeſſer ½ Linie hat. Stecket man dieſes Haarröhrchen in das Waſſer, wird nicht nur die äußere, ſondern auch die innere Fläche von den ſich nähernden Waſſertheilen benetzet. §. 42.

2. Das Waſſer bäumet ſich um die äußere Fläche des Haarröhrchens in Form einer runden Schanze eine Linie hoch auf §. 58.

3. Noch weit höher ſteigt das Waſſer in die Höhle des Haarröhrchens über den wagrechten Stand.

Muſchenbröck erzählt, daß das Waſſer in einem Haarröhrchen, deſſen Diameter der Dicke eines Haars gleich geweſen, in der erſten Stunde 11. Zoll, und nach Verlauf 14. Stunden 13. Zoll hoch geſtiegen. In einem noch zärtern ſtieg das Waſſer in der erſten Stunde 18. Zoll, und nach 24. Stunden 22. Zoll hinauf. In allen Haarröhrchen, derer Durchmeſſer ſich nicht über 2. Linien beläuft, ſteigt das Waſſer etliche Linien hoch, mehr, oder weniger, je größer, oder kleiner der Durchmeſſer iſt.

§. 68.

Wir können ein Haarröhrchen betrachten als ein aus vielen gläſernen Zirkuln *C D*, a^2, a^3, a^4, a^5, beſtehendes Weſen, welche, weil ſie alle gleich, auch gleiche Kraft das Waſſer anzuziehen beſitzen. Nun ſobald die Unterfläche des Haarröhrchen dem Waſſer ſich nähert, wird der unterſte Zirkul die ihm nächſte, und der innern Höhle correſpondirende Waſſertheile ſtärker an ſich ziehen, als ſelbe mit dem übrigen Waſſer verbunden ſind (§. 58.) mithin müſſen ſie ſich von dieſen loßreiſſen, und dem Gewalt der größern Kraft folgend, in die Höhle der erſten Zirkul hinauf ſteigen. Und weil der zweyte, dritte, vierte Zirkul gleiche anziehende Kraft beſitzen, muß das Waſſer in der Höhle des gläſernen Rohr beſtändig höher ſteigen.

§. 69.

Einwurf. Man ſollte glauben, das Waſſer müße ohne Ende in die Höhe ſteigen, weil kein Zirkul in dem ganzen gläſernen Rohre iſt, der nicht eben die nämliche Kraft beſitzet, wie der unterſte, zweyte, dritte, vierte ꝛc. mithin wenn ein Haarröhrchen von 20. 30. 40. Schuhe verfertiget wurde, müßte das Waſſer 30. 40. 50. Schuhe in die Höhe ſteigen. Und dieß iſt falſch, und der Erfahrniß zuwider.

Erläuterung. Ich geſtehe gar gerne, daß, wenn der ſteigende flüßige Körper nicht ſchwer wäre, und mit dem übrigen in dem Gefäß ruhenden Waſſer nicht zuſammen hange, er nothwendig höher und höher in dem gläſernen Haarrohr ſteigen mußte. Doch, weil alle Kräfte der Natur ihre Schranken, Ziel und Maaß haben, ſo wird auch die anziehende Kraft des Glaſes nicht unendlich, ſondern endlich ſeyn. Nun, wenn es gewiß iſt, daß einige Hinderniße

nißе ſich äußern, die das Steigen des Waſſers beſchwerlich machen, wenn es auch zugleich gewiß iſt, daß dieſe Hindernißen wachſen: ſo kann man leicht begreiffen, daß, wenn die Zahl dieſer Hindernißen ſo groß iſt, als die anziehende Kraft des Glaſes, das Waſſer unmöglich mehr ſteigen kann, weil es ein Gleichgewicht giebt zwiſchen der erhebenden und niederdrückenden Kraft. Dieß aber iſt gewiß. Denn

1*mo* Die Waſſertheile hangen unter ſich zuſamm, und dieſe verbindende Kraft widerſetzt ſich der Abſönderung der Waſſertheile, weil dieſer Effect ſchnurgerad ſeiner Wirkung entgegen geſetzet iſt. Je größer die Quantität der von dem übrigen Waſſer ſich abſöndеrenden Theile iſt, je größer muß auch ſeyn der Widerſtand der verbindenden Kraft. So wächst mithin dieſer **Widerſtand** mit jener Proportion, mit welcher das Waſſer in dem Haarrohr in die Höhe ſteigt.

2*do*. Das ſteigende Waſſer iſt **ſchwer**: die Schwere widerſtrebt allezeit jenen Kräften, die einen Körper in die Höhe zu treiben, zu ziehen, oder auf eine andere Weiſe zu bewegen ſich bemühen.

Derohalben weil die Schwere allezeit proportionirt iſt der Anzahl der Elemente, aus welchen ein Körper beſtehet, ſo muß nothwendig die in der Höhle der gläſernen Röhre zu findende Waſſerſäule deſto ſchwerer werden, je höher ſie ſteiget: wird ſie aber ſchwerer, ſo wächſt auch der Widerſtand, den die anziehende Kräfte des Glaſes leiden.

Fernere Erläuterung.

§. 70.

Die Waſſerſäule *B H C p q v* (Fig. 19.) welche in dem

Haarrohr *F A B C* hinauf ſteiget, können wir füglich in zween Theile austheilen, nämlich in das Waſſerrohr *B p r c*, welches der innern Fläche des Glaſes am nächſten iſt, und in den mittern Waſſer-Cylinder *q H*, welcher von dem Glaſe entferneter iſt. Weil das hohle Waſſerrohr *p B r C* ſehr dünn, haben wir aus deſſen Schwere nicht Achtung zu geben, wohl aber auf den dickern Waſſer-Cylinder *q H*.

Die anziehende Kraft der Glaszirkul erſtrecket ſich auf eine ſehr kleine Entfernung (§. 59.) die wir durch die Linie *m n* ausdrücken. Derohalben wird die anziehende Kraft der Glaspunkte ſich nur erſtrecken auf die ihnen nächſte Waſſertheile *p B r c*: nicht aber auf den mittern Waſſer-Cylinder *q H*.

Wenn dem alſo, warum ſteigt die mittere Säule *q H* mit den Waſſertheilen *p B r C* in die Höhe? dieſes geſchieht nicht aus Antrieb der anziehenden Kraft **des Glaſes**: nein, ſondern weil die Theile des Cylinders *q H* mit den angezogenen Theilen *p B r c* zuſammenhangen. §. 44.

Dieſe verbindende Kraft iſt in denen Waſſertheilchen ſo groß, daß an dem oberſten hohlen Waſſerring *p r* ein Waſſer-Cylinder hangen kann, deſſen ſammentliches Waſſer einer mittelmäßigen Erbs an Dicke und Größe gleichet §. 43.

Nun haben die fürtrefliche Männer **Bulfinger** und **Weitbrecht** erfahren, daß alles jenes Waſſer, welches ſich in einem Haarrohr befindet, einem Waſſertropfe gleiche, von dem wir weitläufiger §. 43. geredet.

So iſt nun nicht hart zu errathen, warum das Waſſer deſto höher ſteiget, je kleiner der Durchmeſſer der Haarröhrchen iſt, wie in Fig. 20. zu erſehen. Je kleiner die innere Höhle iſt, je län-

ger

ger geht es her, bis die ſteigende flüßige Materie die Größe und Schwere einer mittelmäßigen Erbs bekömmt, und die Summa der Hindernißen das Gleichgewicht mit der anziehenden Kraft erreichet. Doch iſt dieſe Urſach noch nicht hinlänglich.

Erſte Anmerkung.

§. 71.

Ich behaupte keineswegs, daß in alle Haarröhrchen **gleiche Quantität Waſſer** ſich befinde, und **allezeit nur** ein Tropfen Waſſer hineinſteigen müſſe. Denn wenn dieſes wäre, ſo müßten die mit einerley flüßigen Materien erfüllten Haarröhrchen jederzeit von gleichen körperlichen Inhalt ſeyn. Nun ſind ſie Cylinder, und wenn zwey Cylinder einander gleich ſeyn ſollen: ſo müſſen ſie ihre Höhen **umgekehrt wie ihre Grundfläche** verhalten. Weil aber ihre Grundflächen Zirkul ſind, und die Zirkul ſich wie die Quadrat ihrer Durchmeſſer verhalten, ſo würden ſich die Höhen der flüſſigen Materien, in Haarröhrchen von verſchiedener Weite, umgekehrt wie die Quadrate der diametrorum, dieſer Haarröhrchen verhalten müſſen. Es mußte alſo das Waſſer viermal ſo hoch in ein Haarröhrchen hinaufſteigen, welches im Diameter nur halb ſo groß wäre, als ein anderes, wenn jederzeit ein Tropfen Waſſer hineinſteigen ſollte. Es lehret aber die Erfahrniß, daß das Waſſer in einem Haarröhrchen nur noch einmal ſo hoch ſteht, wenn es im Diameter nur halb ſo weit iſt, als ein anderes: und zweytens, daß in einem Haarrohr von größeren Diameter mehr Waſſer zu finden, als in einem andern von kleineren Diameter.

Was iſt wohl die Urſach, daß ſich die Höhe einerley flüßiger Materie **umgekehrt**, wie die **Diametri der Haarröhrchen** verhalte? wir müſſen auf die Lehre zurückkehren, die wir §. 63. gegeben.

geben. Das Waſſer widerſteht dem Hinaufſteigen nicht nur allein wegen ſeiner Schwere, ſondern auch wegen des Zuſammenhangs ſeiner Theilchen.

Verhinderte die Schwere allein das Hinaufſteigen, ſo müßte ſich die Höhe des Waſſers umgekehrt, als wie die Quadrat der diametrorum verhalten. Allein, weil deſto mehr Waſſertheilchen von einander getrennt werden müſſen, je enger das Haarröhrchen iſt, ſo widerſteht das Waſſer wegen des Zuſammenhangs ſeiner Theile noch einmal ſo ſtark, wenn der Diameter des Haarröhrchen noch einmal ſo klein iſt.

Es ſey z. B. der Diameter des einen Haarröhrchen $A = 1$. der Diameter des andern $B = 2$. ſo verhält ſich die Höhe des Waſſers in dem Haarröhrchen A zu der Höhe in B, wenn wir allein auf die Schwere ſehen, wie 4 zu 1. Sehen wir aber auf den Zuſammenhang, auf die Zähigkeit des Waſſers: ſo verhält ſich die Höhe in A zu der Höhe in B wie 1 zu 2. Verbinden wir endlich beydes mit einander, gleichwie es in der Natur jederzeit verbunden iſt, ſo verhält ſich die Höhe des Waſſers im Haarröhrchen A zu der Höhe deſſelben im Haarröhrchen B wie 4 zu 2, das iſt, wie 2 zu 1, und alſo umgekehrt, wie die Diametri der Haarröhrchen.

Zweyte Anmerkung.

§. 72.

Gleichwie die flüßige Materie am Gewichte, ſo ſind ſie auch zerſchieden an Zuſammenhang und Zähigkeit deren Theile. Die Erfahrniß lehret, daß die Zähigkeit gar nicht proportionirt ſey dem Gewichte. Das Oel iſt leichter als das Waſſer, und dennoch hän-

gen ſeine Theile ſtärker zuſamm, und ſind zähiger als die Waſſertheile.

Derohalben, weil unter den Hinderniſsen, die ſich dem Hinaufſteigen flüſsiger Materien widerſetzen, auch der Zuſammenhang und Zähigkeit deren Theile iſt, ſo folget, daſs je gröſser dieſe, je kleiner wir die Höhe ſeyn. Mithin werden wir uns nicht zu verwundern haben, wenn zuweilen flüſsige Materien, die leichter ſind, nicht ſo hoch in den Haarröhrchen ſteigen, als die ſchwerere. Beyſpiele dieſer Lehre haben wir genug.

Von der hohlen und convexen Ueberfläche flüſsiger Materien.

§. 73.

Die Erfahrniſs lehret, daſs, wenn Waſſer in ein Geſchirr, abſonderlich in ein gläſernes geſchüttet wird, die Oberfläche nicht den Horizont parallel, ſondern an dem Rande, wo es das Glas berühret, höher, und mithin concav ſey.

Dieſe Wirkung iſt eine Folge unſerer Theorie.

Ein Geſchirr von Glas *ABCD* (Fig. 21. N. 1.) fülle ich mit Waſser bis an die Höhe *x z*: ein Glaspunkt *y* ſey in einer ſehr kleinen Entfernung von den auf der Oberfläche liegenden Waſsertheilen *a b c*: doch ſo, daſs ſeine anziehende Kraft mehr in *a* als *b*, und und mehr in *b* als *c* wirke. (§. 59.) Der Waſsertheil *a* wird ſich von dem unter ihm liegenden Waſser abſöndern, und dem Glaspunkt *y* nähern. Der Waſsertheil *b* wird ſich zwar auch dem *y* nähern; doch nicht ſo ſehr wie *a*. *c*. wird faſt in ſeiner alten Lage liegen bleiben. Dieſe angezogene Theile ziehen andere Waſsertheile, welche am nächſten unter ihnen liegen, mit ſich, und alſo wird allenthalben

an

an dem Stande des Geſchirrs ein kleiner ſteiler Berg zu ſehen ſeyn, welcher aus Waßertheilchen beſtehet, wie in der nämlichen (Fig. 21. N. 2.) zu erſehen.

§. 74.

Anmerkung. Wahr iſt es, der Glaspunkt *x* ziehet die Waßertheile *a b c* an ſich: doch dieſe Anziehung verhindert die wirkende Kraft des Glaspunkts *y* nicht. Die Richtung der anziehenden Potenz *x* iſt Horizontal: nicht aber von *y*: mithin ſind dieſe zwo Potenzen einander nicht zuwider, denn beyde Richtungen machen einen Winkel miteinander.

§. 75.

Wenn ein Gläschen ganz mit Waßer gefüllet wird, alſo, daß ſelbes über den Rand erhoben ſteht: wird die Oberfläche Convex, und nicht Concav ſeyn. Weil die über den Rand ſtehenden Waßertheile minder von dem Luft, den ſie unmittelbar berühren, als von dem übrigen Waßer gezogen werden. (Fig. 22.) Dieſe Anziehung geſchieht nach der Horizontalrichtung gegen die Mitte des Geſchirrs, wo ſich das Waßer häufen, und mithin eine erhobene, oder convex Figur annehmen muß, bis endlich die über die Horizontallinie *a b b c* erhobene Waßerſaule *b b e e* ſchwerer wird, als die anziehende Kraft des Waßers iſt. Geſchiht dieß, ſo wird die mittere Saule das nebenſeitige Waßer an allen Orten über den Rand hinausdrücken. Und dieſes nennen wir das **Ueberfließen.**

§. 76.

Wenn ein hölzernes, gläſernes, oder aus einer andern Materie (das Metall ausgenommen) verfertigtes Geſchirr mit Queckſilber gefüllet wird: ſehen wir die Oberfläche allezeit in eine erhobene convexe Figur ſich krümmen.

ABCD ſey ein gläſernes Geſchirr (Fig. 23.) Die Oberfläche des Queckſilbers theilen wir in 3. Lagen auf *mc*, *nc*, *bc*. Die Queckſilbertheile *ors* werden ſtärker von den nächſtgelegenen Merkurtheilen, als von den Glaspunkten angezogen, mithin müßen ſie ſich von dieſen entfernen, und gegen die Mitte ziehen. Dieſes aber kann nicht geſchehen, ausgenommen die Oberfläche bekömmt eine erhobene, und convexe Figur.

§. 77.

Anmerkung. Die Erfahrniß lehret, daß die Höhle, die ſich zwiſchen dem Merkur, und Glas zeiget, nicht bis auf die Grundfläche reichet, welches doch in unſerer Theorie geſchehen müßte, indem alle dem Glas nächſte Theile mehr von dem Queckſilber, als den Glaspunkten angezogen werden.

Dieſer Beſchwerniß abzuhelfen, iſt zu merken, daß die Queckſilbertheile *ors* zwar mit **gleicher Kraft** von den ihnen nächſt zur Mitte liegenden Merkurpunkten angezogen werden, doch aber nicht auf gleiche Weiſe von dem Glas ſich entfernen. *o* entfernet ſich mehr als *r*. $r > s$. Wir können dieſe Entfernungen mit Linien ausdrücken. (Fig. 24.)

Warum entfernet ſich *o* von dem Glas mehr als *r*? ober dem *r* iſt das Queckſilber-Kügelein *o*, welches auf alle Seiten drückt, und ſonderlich auf jene Seite ſeinen Druck äußert, wo einen mindern Widerſtand giebt. Weil es dann einen mindern Widerſtand in der mit Luft gefüllten Höhle giebt, müßen ſich die Theile *r* dem Glas mehr nähern.

Gleiche Bewandniß hat es mit dem Theile *s*. Ober dieſen liegen zwey Queckſilber-Kügelein, welche ihren Druck auf alle Sei-

ten äußern, mithin muß dieſes näher dem Glas kommen, als die obern r und s. Und alſo von den andern zu reden.

Wenn endlich die obern Queckſilberkügelein ſo viele ſind, daß derer Schwere der anziehenden Kraft das Gleichgewicht haltet, ſo können ſich die Merkurpunkte nicht mehr von dem Glas entfernen. Mithin muß das Queckſilber in einem z. B. gläſernen Geſchirr jene Figur behaupten, die wir (Fig. 23. N. 2.) vorſtellen.

Anweudung.

Der von der anziehenden Kraft gegebenen Lehre auf das Reich der Thiere.

§. 78.

Schön, ja unvergleichlich ſchön und aller Bewunderung würdig iſt die Maſchine des Körpers eines Thieres. Denn eben diejenigen ordentlichen Bewegungsgeſetze, dardurch das Weltgebäude in ſeiner Dauer erhalten wird, eben diejenigen vortreflichen Maximen, welche machen, daß Schönheit, und Ordnung beſtändig die Oberhand hat, findet ſich in dem menſchlichen Körper. Wir treffen in unſerem Eingeweide mehr Bewunderungwürdiges an, als in den tiefeſten Grüften der Erde, und ein einziges Fäſerchen eines Muskels, und Nerve iſt künſtlicher verfertiget, als alle Pyramiden der Aegyptier, und alle die prächtigen Denkmahle, welche die Ehrbegierde um den Schatten einer Unſterblichkeit zu erhaſchen, hervorgebracht.

Ich gedenke nicht in dieſem weitſchichtigen Reiche mich lange aufzuhalten, indem ich in ſelben all zu unerfahren, und meine Kräfte nicht hinreichend ſind, die Beſchwerniße, welche in ſelben anzutreffen, zu erörtern. Ich werde einzig und allein mit dieſer Frage mich beſchäftigen, ob meine Grundſätze von dem Anfang der flüßigen Ma-

terien an die ſoliden, und den Erſcheinungen der Haarröhrchen in dem Reiche der Thiere Statt und Platz finden.

Von der Ernährung des Thieres.

§. 79.

Nach der allgemeinen Lehre der jetzigen Leibärzte ſind die Milchgefäße gleichſam ein Geweb von ungemein zarten Fäſerlein, und Haarröhrchen, welche in dem Menſenterio, oder jener Haut, ſo die Gedärme umwickelt, zu ſehen, und ihre Oefnungen gegen die Gedärme haben. Nun, daß in dieſe Milchgefäße der Chylus, oder Milchſaft hineindringe, iſt eine unter den Arzneyverſtändigen gewiſſe Sache.

Daß aber dieſer Milchſaft nicht aus angebohrner Leichtigkeit, noch auch wegen der periſtaltiſchen Bewegung der Gedärme in die Milchgefäße getrieben werde; iſt wiederum gewiß, und zwar das Erſte aus der Naturlehre: das Zweyte aber wegen wichtigen Gründen, welche beyzubringen weder die Zeit, weder mein Vorhaben mir geſtattet. Unumſtoßliche Beweiſe dieſes Satzes ſind in der Phyſiologie des Herrn Profeßor Krüger.

Ich geſtehe zwar gerne, daß die periſtaltiſche Bewegung der Gedärme etwas beytragen könne zu der Geſchwindigkeit des in die Milchgefäße dringenden Milchſaftes: doch die wahre, und einzige Urſach des Hineindringens kann ſelbe unmöglich ſeyn.

§. 80.

Wir dörfen der wahren Urſach nicht viel nachforſchen; es iſt genug, daß die Milchgefäße aus einem zärteſten Häutlein verfertigte Haarröhrchen ſind.

Eine Haut, wenn man ſie auf die Oberfläche einer Milch leget, ſinkt endlich und endlich zu Boden, wenn ſie genug von dieſem Saft eingeſogen.

Der Chylus hat faſt gleiche Schwere mit der Milch. Weil dann die Milchgefäße aus zarten Häutlein beſtehen, ſo ſind ſie von ſchwererer Art, als der Milchſaft (§. 27. 28. & ſeq.) Sind ſie aber von ſchwererer Art, ſo muß der Milchſaft an dieſe Gefäße ſich hengen, ja gar in die Höhle dieſer Haarröhrchen hineindringen (§. 66. 67. 68. 69.)

Dieſe Wirkung wird deſto größer ſeyn, je kleiner die Mündung der Milchgefäße, und je mehr die innere Höhle benetzet iſt; denn beydes tragt ſehr vieles bey, daß mehrere Theile zur Berührung kommen, und mithin die anziehende Kraft ſtärker werde. (§. 21. 22.)

§. 81.

Ich habe kurz vorher geſagt, **daß die anziehende Kraft der Milchgefäße deſto größer ſey, je kleiner die Mündung der Harröhre iſt.**

Wie kann aber ein Haarröhrchen eine flüßige Materie anziehen, wenn ſelbe nicht verſehen iſt mit zwo Oefnungen? wir wiſſen ja aus beſtändiger Erfahrniß, daß, wenn ein Haarröhrchen aus Glas auf einer Seite **Hermetiſch** geſchloſſen iſt, kein Tropfen Waßers in die auf die flüßige Oberfläche paßende Oefnung hinein dringe, weil der innere unbewegliche Luft mit ſeiner ganzen Kraft auf das Waßer drückt, und alſo das Hinaufſteigen hindert.

Ich geſtehe gar gerne, daß, wenn die kapillaren Milchgefäße nicht zwo Oeffnungen hätten, nicht der mindeſte Theil des Milchſaftes in ſelbe würde dringen können. Die erſte Oefnung, wie die

Anatomie lehret, iſt gegen die Gedärme; und dieſe iſt ſehr klein: theils, damit die anziehende Kraft deſto größer ſey (§. 21. 22.) theils auch, damit nicht die gröbern Theile des Milchſaftes in ſelbe dringen, und eine Verſtopfung der Milchgefäße verurſachen möge. Die zweyte Oefnung iſt gegen den Bruſtkanal (ductus thoracicus,) an welchen die Milchgefäße anſchließen. Der Bruſtkanal hängt mit den Adern, dieſe aber mit den Schweißlöchern zuſamm.

§. 82.

Auf dieſe Grundſätze fußet ſich **der Wachsthum, und Ernährung** der Thiere. Der ganze menſchliche Körper iſt aus einer unbeſchreiblichen Menge kleiner zarter Röhrchen zuſamm geſetzt, mithin ein rechtes Geweb von lauter Haarröhrchen.

Nun in dieſe Fäſerchen wird der überaus flüßige Nahrungſaft hineingezogen, wenn auch kein anderer Trieb vorhanden wäre, und zu allen Punkten des Körpers hingeführet.

Ich läugne nicht, daß zur fernern Bewegung des Nahrungſaftes auch andere Urſachen vieles beytragen. z. B. die Ventile, welche ſonderlich in dem Bruſtkanale ſich äußern, das Schlagen, und Klopfen der großen Pulsader, die ganz nahe daran liegt, und ſo weiter.

Aus allem dem folget, daß, wenn der Menſch keine Speis und Trank genießt, kein Chylus, oder Nahrungsſaft könne zubereitet werden, gehet aber der Nahrungsſaft ab: ſo wird auch die Ernährung ſein Ende haben, und mithin der Tod erfolgen. Alſo ſchließt die menſchliche Vernunft.

Dem ungeacht haben wir widrige Beyſpiele, aus welchen wir erlernen, daß es möglich iſt, ohne Speis zu leben.

Ja die neueſten Augsburger-Zeitungen von dem Jahre 1774.

dem 9. Februari erzehlen uns eine außerordentliche Krankheit einer 37 jährigen Weibsperſon, welche ſich in der Reichsſtadt Rottweil befindet. Sie iſt ſchon 3. Jahre krank. Die erſteren zwey Jahre ihrer Krankheit hat ſie keine andere Speis genommen, als geronnene Milch und Waßer. Ein ganzes Jahr hingegen, das letztere nämlich, genießt ſie an Medicin, Speiſe oder Trank nicht das geringſte, und nimmt nicht einmal einen kalten Tropfen Waßer zu ſich: hat dabey alle 3. Jahre hindurch, nach endlich eingezogenen Kundſchaften nicht einen Augenblick Schlafes genoßen. Sie redet verſtändlich, doch etwas ſtill: höret, und ſieht ſehr gut; Fühlung aber hat ſie keine andere, als mit den Händen, ſo ſie noch bewegen kann, indem der untere Leib keine Empfindlichkeit hat, und abgeſtorben ſcheinet, doch dabey die natürliche Wärme behält. Man hat Probe gemacht, um zu erfahren, ob ihr Magen gar nichts von warmen Speiſen gedulde. Man gab ihr etwas warme Suppenbrühe, oder etwas weniges von einem lindgeſottenem Ey. Sie mußte ſolches mit ſo grauſamen Erbrechen wiederum von ſich geben, daß man beſorget, ſie würde ihren Geiſt aufgeben. Dieſe Weibsperſon lebt noch heut zu Tage ſchwächer, Dieſe bewunderungswürdige Umſtände haben den Magiſtrat zu Rottweil bewogen, ſolche in öffentlichen Zeitungen bekannt zu machen.

Zu wünſchen wäre es, daß dieſe Krankheit mit mehrern Umſtänden begleitet wäre. Uebrigens, wenn dieſe Weibsperſon nichts, oder ſehr wenig durch die natürlichen Ausgänge von ſich begiebt, und dabey ſehr wenig tranſpiriret, ſo können wir faßen, warum ſie ſo lange Zeit das Leben ohne Eßen und Trinken erhaltet. Die an der Patientinn noch merkliche Wärme iſt ein Zeichen, daß ſie beſtändig etwas weniges ausdünſte. Doch eben dieſe wenige, aber anhaltende Ausdünſtung mag die Urſache ſeyn, warum dieſe Perſon von Tag zu Tag ſchwächer wird.

Von der Abſönderung der flůßigen Materien.

§. 83.

Es iſt rühmlich die Natnr bewundern, aber noch viel rühmlicher dieſelbe kennen zu lernen. Es iſt die Natur der beſte Chymiſt. Gewiß die Abſönderung der flůßigen Materie von dem Blut, welche zur Erhaltung des Lebens ſo nothwendig, als nůtzlich iſt, iſt ein Meiſterſtück ihrer Geſchicklichkeit. Der Speichel, der Schleim, die Galle, oder pancreatiſche Saft, das Fett, die Lympha, der Schweiß, der Urin, dieſes alles ſind Materien, welche von dem Blute ſind abgeſöndert worden.

Dieß alles zu bewerkſtelligen, bedienet ſie ſich des einfäheſten Mittels der Haarröhrchen. Mithin haben auch in dieſer Materie unſere Grundſätze von den Haarröhrchen, uud dem Anhange flůßiger Materien an die ſoliden Statt, und Platz.

§. 84.

Die Anatomiker lehren, daß, wo die Blutgefäße ſo klein werden, daß nur immer ein Blutkügelchen nach dem andern hindurch gehen kann, ſehr zarte Nebengefäße befindlich ſind, derer eine Oefnung in die kleinſten Pulsadern hinein gehet. Dieſe Gefäße ſind demnach nicht geſchickt, Blut zu führen. Indeſſen ſind ſie doch nicht umſonſt vorhanden, ſondern, da ſich allerley Feuchtigkeiten bey dem Blute befinden, welcher ſubtiler ſind, als die Blutkügelchen (ſintemal dieſe den gröbſten Theil des Bluts ausmachen) ſo müßen dergleichen Feuchtigkeiten in ſolche zarte Nebengefäße hineindringen.

§. 85.

Dieſe Nebengefäße nennen wir **Drüßen.** Es iſt mithin eine

Drü-

Drüße nichts anders, als ein Geweb von Haarröhrchen, welche die kleinſten Pulsadern an Zärte übertreffen. Dieſe ziehen die flüßigen Materien von leichterer Art an ſich, auf eben jene Weiſe, wie wir (§. 66.) geſagt.

Dieſem zu Folge treibet die anziehende Kraft eine flüßige Materie zwar in die Drüße hinein, Daß aber eben dieſe Flüßige Materie durch den **Abführungsgang wieder heraus gehe**, welches höchſt nöthig zur Erhaltung des Lebens iſt, kann durch die anziehende Kraft nicht geſchehen. Man verſuche es nur, und nehme das allerkürzeſte Haarröhrchen, ſo wird an dem andern Ende nichts von der flüßigen Materie heraus fließen, ob ſie gleich in einem längern viel höher würde hinauf geſtiegen ſeyn.

Wenn dem alſo, ſo muß eine Kraft hinzu kommen, welche ſtärker iſt, als die anziehende Kraft dieſer kleinen Gefäße. Dieſe Kraft iſt **der Trieb** des beſtändig ſich bewegenden Bluts, und iſt zwar nicht die Vornehmſte, viel minder die einzige, doch aber eine Nebenurſach der Abſönderung der flüßigen Materien von dem Blut.

§. 86.

Warum aber in dieſer **Drüße** dieſe, in einer andern eine andere Feuchtigkeit von dem Blute abgeſöndert werde: warum eben in der Leber die Galle, in den Nieren der Urin, in dem Pamreas der paccireatiſche Saft, in dem Speicheldrüßen der Speichel, und an anderen Orten eine andere flüßige Materie von dem Blute abgelöſet werde, iſt eine Frage, in derer Entſcheidung die Herren Medici nicht übereins kommen.

Wenn wahr iſt, was Herr Profeßor Krüger behauptet, nämlich, daß die Drüßen von ihrem erſten Urſprung an mit einer gewiſſen Gattung der flüßigen Materie benetzet ſind; ſo kann ich in

etwas

etwas faſʒen, warum z. B. in der Leber nur die Galle abgeſöndert werde: denn ſie iſt von ihrem erſten Urſprung her mit einer Galle benetzet. Gleichwie dann in einem mit Oel benetzten Haarröhrchen das Waſʒer nicht durchdringen kann, auf gleiche Weiſe kann auch z. B. die Lympha in die zuvor ſchon mit Galle benetzte Leberdrüſʒen nicht hineindringen. Ob der Grund dieſer Explication nicht erdichtet ſey laſʒe ich den Herren Medicis zu beurtheilen über.

Von dem Ausdämpfen.

§. 87.

Sollte unſer Körper ernähret werden können, ſo müſʒte er aus Haarröhrchen beſtehen, in welchen ſich eine flüſʒige Materie beweget. Muſʒte er aus Haarröhrchen beſtehen, in welchen ſich eine flüſʒige Materie bewegen ſollte, ſo war es ganz unvermeidlich, daſʒ dieſe zarte Röhre ihre Eröfnungen hatte (§. 81.)

Nun dieſe Eröfnungen, derer viele tanſend und tauſend auf dem Oberhäutlein (Epidermis) ſind, nennen wir die **Schweiſʒlöcher**, und ſind in der That nichts anders, als die zweyte Eröfnung der Haarröhrchen, und iſt derer Anzahl ſo groſʒ, als die Menge der Haarröhrchen iſt.

§. 88.

Eine Feuchtigkeit, welche einen gröſʒern Grad der Wärme beſitzt, als die Luft, und zu welcher die Luft freyen Zutritt hat, wird nach und nach in Dünſte verwandelt, indem auſʒer der Luft, der Wärme, und der Feuchtigkeit nichts anders zur Ausdünſtung einer flüſʒigen Materie erfodert wird.

Nun, unſer menſchliche Körper iſt gewiſʒ wärmer, als die

Luft, die ihn umgiebt. Iſt aber der Körper wärmer, ſo ſind auch die in dem Körper befindliche Feuchtigkeiten wärmer, mithin iſt ſich gar nicht zu verwundern, wenn ſie durch die Schweißlöcher ausduften.

§. 89.

Daß die Menge dieſer ausdünſtenden Feuchtigkeiten ſehr groß ſey, können wir an dem abnehmen, daß ein Hund die Spur ſeines Herrn auf eine ſehr große Weite zu entdecken weiß: welches nicht geſchehen könnte, wenn nicht aus den Füßen ausgeduftete Feuchtigkeiten von der Erde angezogen, den Weg gleichſam bedecketen, und dem Hund zu einem Wegweiſer dieneten.

Anwendung.

Auf das Reich der Pflanzen.

§. 90.

Die Thiere, und Pflanzen haben viele Aehnlichkeit miteinander. Ich betrachte in dem überaus ordentlichen, und künſtlichen Bau der Pflanzen nur zween Theile, welche zu meinen Vorhaben am meiſten dienen: nämlich die Saftröhrchen, und Bläschen.

Daß es in einer Pflanze ungemein viele, zarte, mit Nahrungsſaft angefüllte Capillärröhre giebt, kann man in dem Sceleton eines Blattes mit Vergnügen ſehen. Man lege das Blat in das Waßer, und laße es darin ſo lange liegen, bis es in die Verfäulung geräth. Nun, weil die übrigen Theile des Blattes zärter ſind, als die Röhre, aus welchen das Blat beſtehet, werden ſie auch ehender in die Verfäulung kommen. Wenn man dieſes Blat auf die Hand legt, und mit der andern darüber wegſtreicht, ſo ziehet ſich die äußere Haut davon ab, und gehet zugleich mit der bläßigten Materie, die

ſich durch die Fäulnüß in einen Schleim verwandelt hat, hinweg. Es bleibt alſo nichts mehr übrig, als die Röhre, derer einige überaus zart ſind, und dennoch ſind ſie nur zuſammgeſezte Röhre. Wie ungemein, ja faſt unendlich zart werden die einfachen Haarröhrchen der Pflanze ſeyn.

§. 91.

Dieſen Haarröhrchen hat die Pflanze, großen Theils ſein **Leben** zu danken. Kommt das Waßer, mit welchem die Erde befeuchtet iſt, zu der Wurzel, ſo trift es daſelbſt viele Capillarröhre von ſchwererer Art an. Von dieſen werden die Waßertheilchen ſtark angezogen, und kommen alſo von der Wurzel in den Stamm, von dieſem in die Aeſte, und Blätter.

§. 92.

Ich muß zwar geſtehen, daß man zwiſchen dem Ausſteigen der flüßigen Materien in einem engen gläſernen Rohr, das nur einige Zolle hoch iſt, und dem Aufſteigen des Saftes in einer Eiche, wenn man ſolches miteinander vergleichet, einigen Unterſchied gewahr wird, welcher einen Philoſophen faſt auf die Gedanken bringen ſollte, daß dieſe beyden Wirkungen nicht von einer einzigen Urſache herrühren. Doch wenn man **erſtens** betrachtet, daß die einfachen Röhre ſo zart ſind, daß man ſie kaum, auch mit dem beſten Vergrößerungsglaſe ſehen kann, und **zweytens**, wenn man erwäget, daß durch den ganzen Körper der Pflanze eine große Menge hohler, und mit dem Nahrungsſaft erfüllter Bläschen zerſtreuet ſind, an welche **neue Capillarröhre** anſchließen, und den Saft mit neuer Kraft anziehen, ſo **wird** meines Erachtens der Zweifel zimlich gehoben ſeyn.

Daß aber eine Menge kleiner Bläschen in dem Körper der Pflanzen vorhanden, läßt ſich nicht zweifeln. Man ſchneide ein klei-

nes Stück von einer Citronen-Schaale ab, und betrachte es mit einem Vergrößerungsglaſe: ſo wird man ſehr viele Höhlen, darinen ſich der wohlriechende Saft befindet, entdecken.

§. 93.

Eben darum, weil der Saft in den Capillarröhrchen in die Höhe ſteiget, müſſen dieſe an der Oberfläche der Pflanze Eröffnungen haben, welche wir, wie in dem Leibe des Thieres, Schweißlöcher nennen: durch dieſe duften die wäſſerigen Theile aus, die irdiſchen entgegen, öllichten und ſalzigen Theilchen, weil ſie ſchwerer ſind, bleiben zurück. Sie hangen zuſamm, dehnen die Pflanze aus, und machen, daß ſie nach der Länge, Breite und Dicke zunimmt, und helfen ihre Schwere vermehren.

§. 94.

Die **Krankheiten**, ja endlich der **Tod** der Pflanzen geſchieht faſt auf gleiche Art, wie in dem Menſchen. In dem Körper des Menſchen werden die wäſſerigen Theile beſtändig durch eine unmerkliche Ausdünſtung abgeführet, die ſchwereren bleiben zurück, hangen zuſamm, und verurſachen den Wachsthum und Ernährung des Körpers. Doch eben dieß, was die Urſach des Wachsthumes, und Ernährung iſt, iſt zugleich ein Mittel zu deſſen unvermeidlichen Untergang. Es müſſen ſich nothwendig mit der Zeit ſo viele irdiſche Theilchen ſammeln, welche die Fäſerchen des menſchlichen Körpers verſtopfen, hart, und zu der Bewegung ungeſchickt machen. Daher ſcheint es zu kommen, daß alte Leute ſo ſteif, und nicht ſelten weiche Theile in ihnen zu Knochen werden. Es hören demnach die Bewegungen allgemach auf, und der Menſch ſtirbt ohne einen Schmerzen zu füllen. Dieſes iſt die natürlichſte Art zu ſterben, zugleich aber die ſeltenſte, weil die meiſten Menſchen durch einen gewaltſamen

Tod,

Tod, den ſie ſich ſelbſt zugezogen haben, dahin geriſſen werden, und dasjenige Alter, welches ſie natürlicher Weiſe hätten erhalten können, nicht erreichen.

Auch unter den Pflanzen ſterben ſehr viele eines, ſo zu reden, gewaltſamen Todes. Die Mörder der Pflanzen ſind nebſt andern Urſachen eine übertriebene Hitze, oder auch allzugroße Kälte. Jene macht, daß aus den Capillär Schweißlöcher mehrers von ihrer Materie ausdünſtet, als ihnen durch die Haarröhre der Wurzel zugeführet: mithin müſſen die Fäſerchen der Pflanze ſchlapp werden, und verdorren: die allzugroße Kälte aber verurſachet die Gefrierung des in den Capillarröhren, und hohlen Bläschen befindlichen Nahrungſafts. Mit einem Worte: beyde Urſachen zerſtören den ordentlich gebauten und organiſirten Pflanzenkörper.

Anwendung

auf das Reich der Foßilien.

§. 95.

Zu dem Reich der Foßilien gehören Steine, Metall, und tauſend andere Dinge. Ich werde mich in gegenwärtiger Materie einzig und allein beſchäftigen mit jenen Erſcheinungen, welche uns die arbeitſame, und um die ganze Naturlehre beſtens verdiente Chemie entdecket.

Wir ſehen die dickeſten, und ſchwereſten Metalle in einigen flüßigen Materien in die kleinſten Theile auflöſen. Wir ſehen dieſe angelöſten Theile mit der flüßigen Materie ſo vermiſchet, als wenn ſie von leichterer Art, oder aufs wenigſt von gleicher Schwere mit der flüßigen Materie wären. Wir ſehen die aufgelöſten Theile al-

ſobald zu Boden ſinken, wenn man ein anderes Metall, in welches die auflöſende Materie wirken kann, legt. Alle dieſe Wirkungen ſind Folgen unſerer Theorie: und man kann ſelbe auf eine mechaniſche Art nicht erklären, viel minder faſſen.

Von der Solution.

§. 96.

Die chemiſche Solution, der Auflöſung geſchieht alsdann, wenn ſolide Körper in einer flüßigen Materie in die zarteſten Beſtandtheile ſo aufgelöſet werden, daß ſie in die Zwiſchenräumlein der flüßigen Materie dringen, und mit dieſer vollkommen ſich vermiſchen. Auf ſolche Art wird das Salz in dem Waſſer aufgelöſet. Wenn die Auflöſung mit einer Aufwallung geſchieht: nennen wir ſelbe eine **Einfreſſung**, oder **Aetzung** (corroſio) derer ſich die Kupferſtecher meiſtens bedienen. Geſchieht aber die Auflöſung ſo, daß nur gewiſſe Theile aus dem ſoliden Körper heraus gezogen werden, die übrigen aber alle unverletzt, und in ihrer alten Lage und Zuſammenhang verbleiben, nennen wir dieſe Auflöſung eine Extraction. Eine Gattung von dieſer Auflöſung ſehen wir in dem Braſilholz, auf welches Waſſer geſchüttet wird. Dieſes färbet ſich mit jenem Saft, den es aus den Fäſerlein des Holzes herausgezogen.

Verſuche.

§. 97.

Man lege in den Eßig Kupfer, Bley, Zink. **Wirkung.** Sie werden alle aufgelöſet. Man lege in den Eßig Gold, Silber, Queckſilber.

Wir-

Wirkung. Die Theile dieſer Körper bleiben unverändert. Man lege in das Scheidwaſſer verſchiedene Metalle.

Wirkung. Alle werden in die zärteſte Beſtandtheile aufgelöſet: das Gold allein bleibt unverletzt. Entgegen löſet man in dem Scheidwaſſer gemeines Salz, oder Salmiak auf, ſo wird in dieſem ſo genannten aqua regis auch das Gold in zarteſte Theile aufgelöſet werden.

Erklärung. Aus dieſen Verſuchen erlernen wir, **erſtens** daß die dickeſten und ſchwereſten Körper in ſichern flüßigen Materien, obwohl dieſe leichter ſind, aufgelöſet werden. **Zweytens**, daß nicht alle flüßigen Materien tauglich ſind alle Körper aufzulöſen, ſondern daß dieſe Gattung Metalls in dieſer, jener Gattung in einer andern aufgelöſet werde.

Was die erſte Beſchwerniß anbelanget, iſt gewiß, daß, wenn die anziehende Kraft, mit welcher die Theile **des aufzulöſenden Körpers** wirken in die Theile des **auflöſenden** größer iſt, als die anziehende Kraft, mit welcher die Theile des aufzulöſenden Körpers **unter einander** verbunden ſind, ſo werden die Theile des auflöſenden Körpers mit gröſter Kraft in die Zwiſchenräumlein des auflöſenden hineinfahren, die Verbindung zerreiſſen, und die einzelnen Theile des aufzulöſenden Körpers aller Ort umgeben. Daß aber die anziehende Kraft, mit welcher z. B. die Theile des Silbers die Theile des Scheidwaſſers anziehen, größer iſt, als jene Kraft, welche die Theile des Silbers verbindet, kann man mit freyen Augen, und noch beſſer mit Vergläſerunggläſer erfahren. Gewiß die Gewalt, mit welcher die Theile des Scheidwaſſers dem Silber zufahren, iſt groß.

Die zweyte Beſchwerniß iſt ebenfalls von großer Wichtigkeit.

keit. Was mag wohl die Urſach ſeyn, daß das Scheidwaſſer alle Metalle auflöſet, daß Gold ausgenommen? was mag wohl die Urſach ſeyn, warum das Queckſilber alle Metalle in die kleinſten Partikuln zertheilt, das Eiſen aber unverläzt läßt?

Das Silber wird von dem Scheidwaſſer aufgelöſet, weil die Theile des Scheidwaſſers ſtärker von dem Silber angezogen werden, als die Theile des Silbers ſich ſelbſt nnter einander ziehen.

Das Gold wird von dem Scheidwaſſer nicht angezogen: warum? weil die Theile des Goldes ſich ſtärker anziehen, als die Theile des Scheidwaſſers von dem Gold angezogen werden.

Aber heißt dieß nicht **dichten** nach Gebrauch der Poeten, und Maler? o nein! derjenige dichtet nicht, der ſolche Sätze annimmt, welche natürliche Folgen der Erſcheinungen der Natur ſind. Die Natur lehret folgendes.

§. 98.

Erſtens. Der Zuſammenhang der Körper geſchieht nicht auf mechaniſche Art, durch Schlagen, Klopfen, Drücken einer fremden Materie (§. 12. 13.).

Zweytens. Die Urſach dieſes Zuſammenhangs iſt in den Elementen zu ſuchen (§. 16. 17.)

Drittens. Die Kräfte der Elemente wirken verſchieden nach Maaß der **Entfernungen**, welche die Punkte der Materie unter einander haben, alſo, daß ſie die Punkte in einer gewiſſen Lage **gegen einander**, in einer andern **von einander** treiben, und alſo zu reden bald anziehend, bald zurückſtoſſend werden.

Wenn man nach der Vorſchrift der Gelehrten der florentiniſchen

tiniſchen Akademie del cimento genannt, eine metallene Kugel *A B* mit Waſſer voll anfüllet, und mittels eines Schraubenwerks *C* ſtark zuſammen drückt, treiben ſich die gedrückte Waſſertheilchen mit ſolcher Gewalt von einander, daß ſie ſogar durch die engſten Zwiſchenräumlein des dicken Erzes ausduften.

Tauche ich den Finger (Fig. 26.) in das Waſſer, ſo wird ein Waſſertropfen *a c* an dem Spitze des Fingers hangen bleiben, welches ein augenſcheinliches Zeichen iſt, daß die Waſſertheilchen nicht nur an die Haut des Fingers ſich hängen, ſondern auch unter einander zuſammen hangen.

Wenn in die berufene Machine des Papin *A* die dickeſten Beine *B* gelegt, und auf ſelbe Waſſer *C* geſchüttet wird (Fig. 27.) Wenn man ferners die ganze Machin mit aller Zugehör **wohl verſchloſſen** auf die Glute *D* ſtellt das Waſſer in Dünſte verwandelt, welche eine ſo große zurücktreibende Kraft äußern, daß die Beine in kurzer Zeit in eine müßige Materie verändert, ja ſogar das Erz, wenn es nicht dick iſt, zerſprengt und zerriſſen werde.

Die Natur zeiget uns in dieſen Fällen verſchiedene Wirkungen. Sind die Wirkungen verſchieden: ſo muß auch eine Veränderung in dem Waſſer vorausgegangen ſeyn. Nichts hat ſich in dem Waſſer geändert, ausgenommen die **Entfernungen**, welche die Beſtandtheile der Waſſermaterie unter einander haben. Dieſe Entfernungen ſind in dem erſten Falle ſehr klein. In dem zweyten ſind ſie alſo beſchaffen, wie es der natürliche Stand des Waſſers erfordert. In dem dritten ſind die Entfernungen weit größer, als in dem erſten und zweyten Falle.

Viertens. Nicht in einer jedwedern Entfernung äußern die Punkte der Materie entweders gleiche anziehende, oder gleiche zurück-

ſtoſſende Kraft. Von der Wahrheit dieſes Satzes haben wir ein Beyſpiel in dem erſten und letzten Fall. In dem erſten war die zurücktreibende Kraft zwar ſo groß, doch noch größer in dem letzten in welchem uns die Erfahrniß lehret, daß, wenn nicht das Erz faſt einen halben Zoll dick iſt, ſelbes mit gröſter Gewalt zerreiſſen werde.

Nun auf unſere Frage wiederum zurück zu kommen. Warum wird das Gold im Scheidwaſſer nicht aufgelöſet, wohl aber das Silber? es iſt möglich, daß die Beſtandtheile des Goldes in jener Entfernung, welche ſie unter einander haben, eine weit größere anziehende Kraft äußern, als in jener Entfernung, die das Gold vom Scheidwaſſer ſöndert, denn wer kann mit Grund behaupten daß beyde Entfernungen gleich ſind? vielmehr haben wir Urſach mit Herrn Leipnitz zu behaupten, daß alles in der Welt ungleich.

Uebrigens, wenn ein Philoſoph die Hauptſache bewieſen, ſo kann er mit Recht ſeine Hauptgründe auf **Nebenzufälle von gleicher Art**, welche zu erforſchen ihm die Natur nicht erlaubet, anwenden. Die mehrere Erkenntniß von allen dem, was wir geredet, wird geben das gelehrte Buch des ſcharfſinnigen Boskowich, welches den Titul führet, theoria virium.

Warum der aufgelöſte Körper in der auflöſenden leichtern Materie ſteige, ja vollkommen mit ſelber ſich vermiſche?

§. 99.

Das Kupfer löſet ſich in dem Scheidwaſſer auf, die aufgelöſte Theile ſteigen empor, und vermiſchen ſich vollkommmen mit

dem

dem Menſtruo, wie aus der veränderten Farbe des Scheidwaſſers zu erſehen.

Das Steigen geſchieht auf folgende Weiſe. Wenn das Kupfertheilchen *H* beyde Theile des Scheidwaſſers *F G* berühret, und wegen der anziehenden Kraft nach den Directionen *H F*, *H G* wirket, ſo muß es ſich in der Diagonallinie *H C* in die Höhe bewegen, wenn anderſt die zuſammen geſetzte Bewegung größer iſt, als die Kraft, mit welcher die Theile des Scheidwaſſers *F G* zuſammen hangen.

Daß aber die Kraft des Kupfertheilchen *H* Größer iſt, habe ich kurz vorher §. 98. bewieſen. Zu dem hangen die Theile des Scheidwaſſers mit den Kupfertheilchen, als einem ſchweren Körper ſtärker zuſamm, als ſelbe unter ſich zuſamm hangen. §. 27. & ſeq. Da nun über dieß die Schwere des Kupfertheilchen ungemein gering iſt, indem ein jedes Menſtruum den Körper in überaus zarte Theile ſöndert, ſo kann man faſſen, daß dieſe ungemein kleine Differenz der Schwere der Bewegung nicht merklich ſchaden könne.

Ferners betrachten wir das kleine Kupfertheilchen *c*, es wird nach den Directionen *c B*, *c A*, *c f*, *c g* angezogen. Nun weil dieſe Kräfte gleich, und einander entgegen geſetzt ſind, ſo muß die Partikul *c* ruhen. Geſetzt aber, daß von unten ein anderer Kupfertheil *H* hinein dringen wollte, ſo wird der Winkel *F c g* größer, als der Winkel *A c B*. Nun wiſſen wir, daß die zuſammengeſetzte Bewegung deſto größer iſt, je ſpitziger der Winkel iſt, den die Kräfte einſchließen, ſo wirket mithin der Kupfertheil *c* ſtärker in die Höhe nach der Linie *c D*, als nach der Linie *c H*. Es ſteigt mithin weiter hinauf, und das Theilchen *H* kömmt in deſſen Stelle.

§. 100.

Sind aber die Kupfertheilchen einmal in dem Scheidwaſſer erhoben, ſo können ſie ungeachtet der größern Schwere **nicht zu Boden ſinken**, weil die Kraft, welche die Theile des aufgelöſten Körpers mit den Theilen des auflöſenden verbindet, größer iſt, als die Differenz zwiſchen der größern Schwere des aufgelöſten, un d der mindern Schwere des auflöſenden Körpers.

§. 101.

Dem nngeacht können die aufgelöſten Theile auf verſchiedene Weiſe von der auflöſenden Materie, von welcher ſie aller Ort umgeben werden, los reiſſen, und zu Boden fallen.

Dieſe Wirkung nennen die Chemicy eine **Präcipitation**, oder **Niederſchlag**. Dieſe Wirkung iſt eine natürliche Folge unſerer Theorie. Wir wollen nur ein, und die andere Art der Präcipitation mit wenigen anführen.

Es geſchieht **erſtens** ein Niederſchlag, wenn die Größe der aufgelöſten Partikul wachſet: denn wächst dieſe, ſo nimmt auch den Widerſtand der Partikul zu, welche ſich den Urſachen widerſetzen, die ſich bemühen die aufgelöſten Theile mit den Partikuln der auflöſenden Materie **vermiſcht** zu erhalten. Mithin müſſen die aufgelöſten Theile gemäß den hydroſtatiſchen Reguln zu Boden fallen. Daher geſchieht, daß, wenn man in das Waſſer, in welchem ein ſaueres Salz aufgelöſet worden, ein Alkaliſches gießt, das ſauere Salz zu Boden geſchlagen wird. Warum? weil die alkaliſchen Salze an die ſauere ſich ſtärker hängen, als an das Waſſer. Mithin weil beyde Salze ſchwerer ſind, als das Waſſer, muß der Niederſchlag geſchehen. Auf gleiche Weiſe kannn man das Waſſer von

dem Alcohol ſcheiden, wenn man ein fixes Salz hinein legt. Denn, weil dieſes mit dem Waſſer ſtärker zuſamm hangt, als das Waſſer mit dem Alcohol, ſo müſſen beyde zu Boden fallen. Dieſe Weiſe, wie ich glaube, iſt die beſte und ſicherſte, den Weingeiſt von dem Waſſer zu ſcheiden.

Zweytens. Geſchieht der Niederſchlag, wenn die Schwere der auflöſenden Materie gemindert wird. Muſchenbroeck bezeiget, Inſtit. phyſ. §. 708. daß, wenn man in das Ebſonienſiſche in dem Waſſer aufgelöſte Salz einen Weingeiſt gießt, ſelbes in Form der Cryſtalle zu Boden fällt. Gleiches erfahren wir in den Solutionen der Metalle, wenn man gar zu viel Waſſer zugießt.

Die Urſache dieſer Wirkungen iſt die nämliche, die wir vorher gegeben, nämlich durch die Verminderung der Schwere wird auch der Zuſammenhang zwiſchen der auflöſenden, und aufgelöſten Materie gehemmet.

Drittens. Geſchieht der Niederſchlag, wenn man in die Solution einen neuen Körper legt, deſſen Theile die Partikul der auflöſenden Materie ſtärker anziehen, als dieſe zuvor von den Theilen der aufgelöſten Materie angezogen worden. Auf dieſe Weiſe werden die Theile der auflöſenden Materie dem neuen Körper anhangen, mithin die Theile des zuvor aufgelöſten Körpers verlaſſen. So müſſen dann dieſe von ihrem Auflöſungs-Mittel verlaſſenen Theile gemäß der hydroſtatiſchen Reguln zu Boden fallen. Mithin dörfen wir uns nicht verwundern, warum das in einem ſauren Salz aufgelöſte Gold zu Boden fällt, wenn man in die Solution oleum tartari per deliquium ſchüttet.

§. 102.

Aus dem, was wir von der Präcipitation gemeldet, iſt die Urſach folgender Wirkungen nicht hart zu errathen.

1. Man löſe Silber im Scheidwaſſer auf, und lege in dieſe Solution ein Stückgen Kupfer hinein, ſogleich wird das Scheidwaſſer anfangen das Kupfer aufzulöſen, und eine himmelblaue Farbe bekommen, das Silber hingegen wird wie ein weiſſes Pulver zu Boden fallen.

2. In dieſe Kupfer-Solution lege man ein Stückchen Eiſen, ſo wird das Scheidwaſſer das Eiſen auflöſen, die himmelblaue Farbe wird in eine Grasgrüne verändert, und das Kupfer wird ſich präcipitiren.

3. In dieſe Eiſen-Solution darf man nur Zink hinein werfen, wenn man verlangt, daß ſich das Eiſen präcipitiren ſoll.

4. Will man endlich auch den Zink wieder haben, ſo hat man nur nöthig Krebsſteine hinein zu werfen.

5. Wenn man die Solution der Krebsſteine in der kalten Luft verrauchen läßt: ſo bekömmt man die Cryſtalle des Salpeters wieder, daraus das Scheidwaſſer ſeinen Urſprung genommen.

§. 103.

Ich beſchlieſſe dieſe kleine Abhandlung mit einem Verſuch, den der unvergleichliche, und von der ganzen gelehrten Welt belobte Chemiker **Hermann Boerhaave** gemacht.

Dieſer Verſuch iſt ein kleiner Inhalt meiner Gedanken von dem Zuſammenhang der Theile in den Körpern, und dem Anhang der flüßigen Materien an die Soliden. Ich gebe die Worte des Herrn von

Boer-

Boerhaave, die er in Latein geſchrieben, und operat. chem. p. 3. in foſſil. proceſſu 185. zu leſen, auf unſere deutſche Mutter-Sprache.

Man nehme ein Stücklein beſtens Silbers, und ſtecke ſelbes in Salpetergeiſt. Alſogleich wird deſſen ganzer äußere Umfang mit kleinen Plätterlein umgeben werden, welche aber bald von der Schwere des Geiſtes in die Höhe gehoben immer eines dem andern Platz machen. Hierauf wird der Umfang des Silbers Anfangs rauh werden, alsdann ungleich; der Geiſt ſammt dem Glas wird warm werden, und einen ſtinkenden Rauch von ſich duften.

Endlich wird das gänze Stücklein in faſt unſichtbare Theilchen aufgelöſet werden, und mit dem Geiſt ſich vermiſchen, ſofern der Geiſt nicht zu ſchwach, oder zu wenig iſt. Gießt man nun den 20ten Theil in ein diſtillirtes Regenwaſſer, ſo in einem reinen Glas aufbehalten, hänget man an einem gläſernen hohlen Cylinder ein Stücklein polierten Kupfers hinein, ſo wird ſogleich von auſſen an dem Kupfer eine Aſchenfarbe ſich zeigen, welche wie ein Staub hinweg fällt, wenn das Kupfer erſchüttert wird, und andern derley Partikuln Platz machen, welche ſich an einander, wie eine Scheide, hängen werden.

Ja, wenn man mit einem Vergrößerungsglas das Waſſer beſchauet, wird man klar ſehen, wie die Silbertheilchen mit denen des Salpeters mit Gewalt zu den Kupferplättlein hingeriſſen werden. So aber dieſer Anhang aus dem Waſſer in die Luft kömmt, ſo wird gleich bey deſſen Berührung das Salz dem Kupfer ſich nähern, die Silbertheilchen aber von dem Salz abgeſöndert, werden etwas weiters um das Kupfer ſich lagern, und weil immer neue nachkommen, die Figur einer Scheide vorſtellen. Wobey zu beobachten, daß dieſe Auflöſung und Anziehung ſo genau geſchieht, daß nicht der mindeſte Theil des Silbers hinweg bleibt.

Woraus

Woraus dann folget, daß das Erz das Salz ſtärker anziehe, als das Silber. Das Salz gehet nämlich frey durch die leeren Räume des Luftes, vor welchen doch die Silbertheilchen, weil ſie nicht durchkommen, ſtehen bleiben. Es läßt ſich nicht leicht etwas durch die Vergrößerunggläſer luſtiger ſehen, als dieſe Auflöſung. Die Salztheile ſammeln ſich nicht an dem Silber, wohl aber an dem Kupfer, und können zumal herausgezogen werden. Alſo Boerhaave.

§. 104.

Es ſind noch tauſend andere merkwürdige Sachen in dem Reiche der Foßilien, welche einen Einfluß in dieſe Materie haben. Aus dieſen allen erwähle ich eine einzige Erſcheinung, welche einer kleinen Betrachtung wohl würdig iſt.

Bekannt iſt, daß, wenn man in eine reine Leinwand Waßer gießt, dieſes die Leinwant beneze, ja durch die zimlich große Zwiſchenräumlein durchfließe.

Das Gegenſpiel geſchieht in dem Queckſilber *B*. Gieße ich es in die Höhle der Leinwand *A*, ſo wie in der (29. Fig.) zu erſehen, wird nicht nur allein die Leinwand nicht benezet, ſondern es fließt auch kein einziges Merkurkügelein durch die weite Oefnungen der Leinwand.

Dieß iſt jene Wirkung der Natur, welche ſo klein ſie in den Augen des Pöbels, ſo große Achtung verdienet ſie bey einem Philoſophen.

Wenn ich alle Umſtände dieſer Erſcheinung betrachte, ſo ſollte das Queckſilber durch die Leinwand dringen: denn ſind vieleicht die Pori, oder Zwiſchenräumlein zu klein? o nein! die Merkurtheile dringen durch die zarteſten Luftlöcher der Metalle. Sie dringen in den

Luft=

Luftleeren Raum auch durch das dickeſte Holz; zudem ſind die Zwiſchenräume der Leinwat groß genug für die Waßertheile, warum nicht auch für die Merkurkügelein, welche unſtrittig zärter, als jene ſind. Ferners: iſt ja das Queckſilber weit ſchwerer, als das Waßer, mithin werden die Merkurtheile, die auf die Leinwat paßen, sehr ſtark von den ober ſich liegenden gedrückt; dem ungeachtet fließt das Queckſilber durch die Leinwand nicht. Warum nicht? die Urſache iſt in unſrer Theorie nicht hart zu errathen.

Die Leinwat iſt ſowohl in ſeinem ganzen Umfang, als auch in ſeinen einzelnen Theilen **leichter**, als das Queckſilber; denn niemal wird die Leinwat in dem Queckſilber zu Boden fallen. Mithin ziehen ſich die Merkurtheile mit größerer Kraft wechſelweiſe an, als ſie von den Theilen der Leinwad angezogen werden. Was iſt dann Wunder, wenn der Merkur durch die zimlich große Oefnungen der Leinwat nicht durchfließt? die unterſten merkurialiſchen Theile, welche die Leinwat berühren, können durch die Oefnungen der Leinwat nicht fließen, ausgenommen, ſie ſöndern ſich ab von den übrigen Merkurtheilen. Dieß kann aber nicht geſchehen, indem ſie von ihnen ſtärker angezogen werden, als von dem Theile der Leinwat: mithin müßen ſie der ſtärkern Kraft folgen, und mit den übrigen zuſamm hangen.

Doch (Fig. 30.) wenn man die Leinwat *A* zuſamm drückt, fließt das Queckſilber durch die Oefnungen in Form eines zarten Silberregen *BBB*: eben dieß geſchieht, wenn man gar zu viel Queckſilber in die hohle Leinwat ſchüttet: nämlich in beyden Fällen kommt zu der anziehenden Kraft der Leinwad eine andere, welche ſtärker iſt als jene, die die Queckſilbertheile miteinander verbindet.

Dieſe Erſcheinung der Natur giebt uns eine gute Art an die Hand, das Queckſilber zu reinigen. Ich drücke den von dem Luft

ſchon gereinigten Merkur öfters durch eine reine Leinwand, bis er nichts mehr von einer ſchwarzen Materie zurück läßt; alsdenn ſchütte ich ſelben in ein gläſernes Geſchier *AB* (Fig. 31.) deſſen Obertheile *A* zimlich weitſchichtig, der Untere herentgegen *B* in ein Capillärrohre zuſamm gehet. Durch dieſe Capilläröfnung lauft nur der gereinigte Merkur durch, der nnreine bleibt zurück.

Die Zeit geſtattet mir nicht, meine Gedanken von dem Zuſamm- und Anhang der Körper auf andere Erſcheinungen der Natur anzuwenden, z. B. auf das **Feuerweſen**, **Electricität**, und ſo weiters. Doch werde ich mir alle Mühe geben, und jene wenigen Stunden, die mir das Lehramt frey läßt, dieſer nützlichen Arbeit opfern.

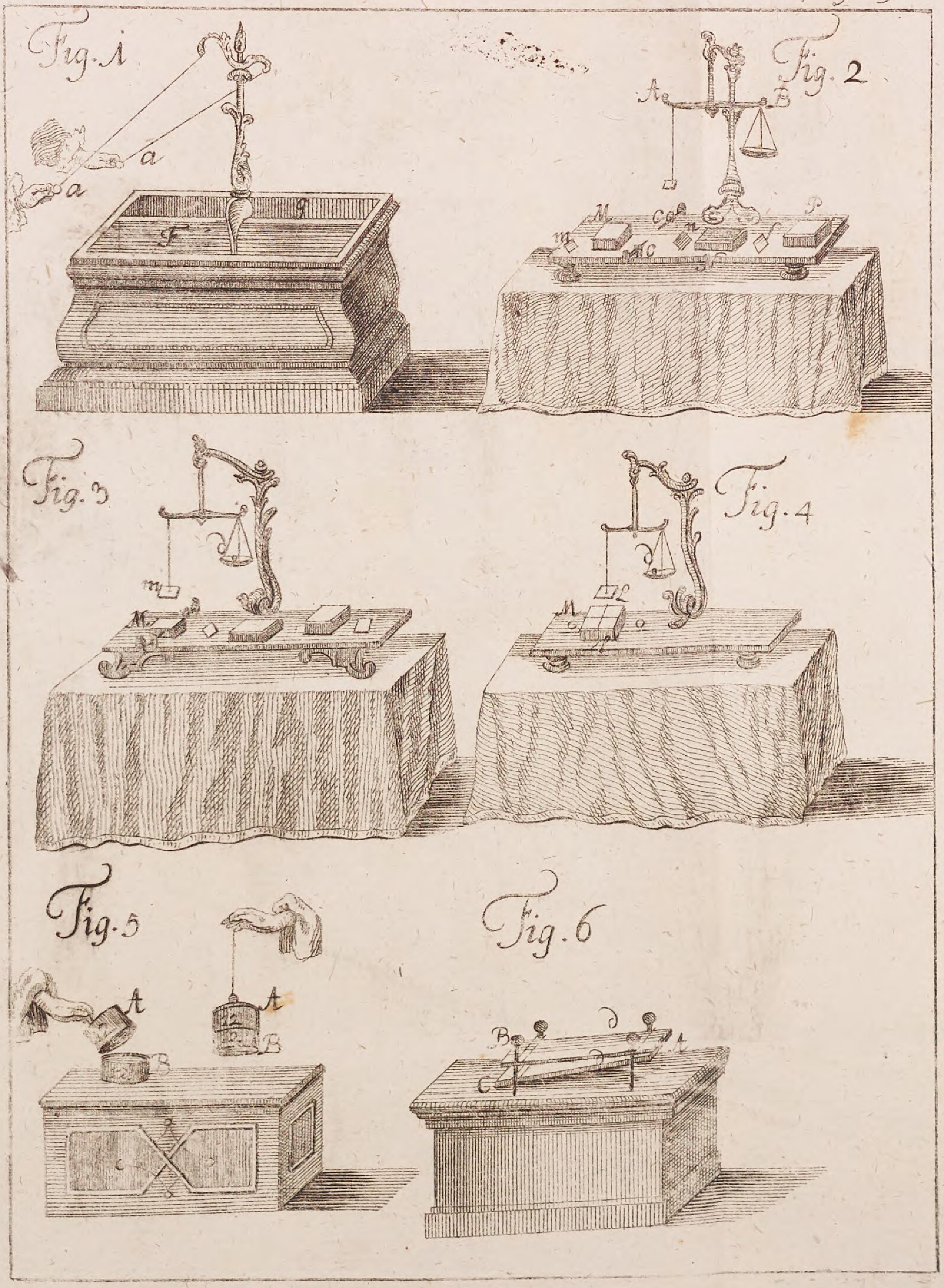
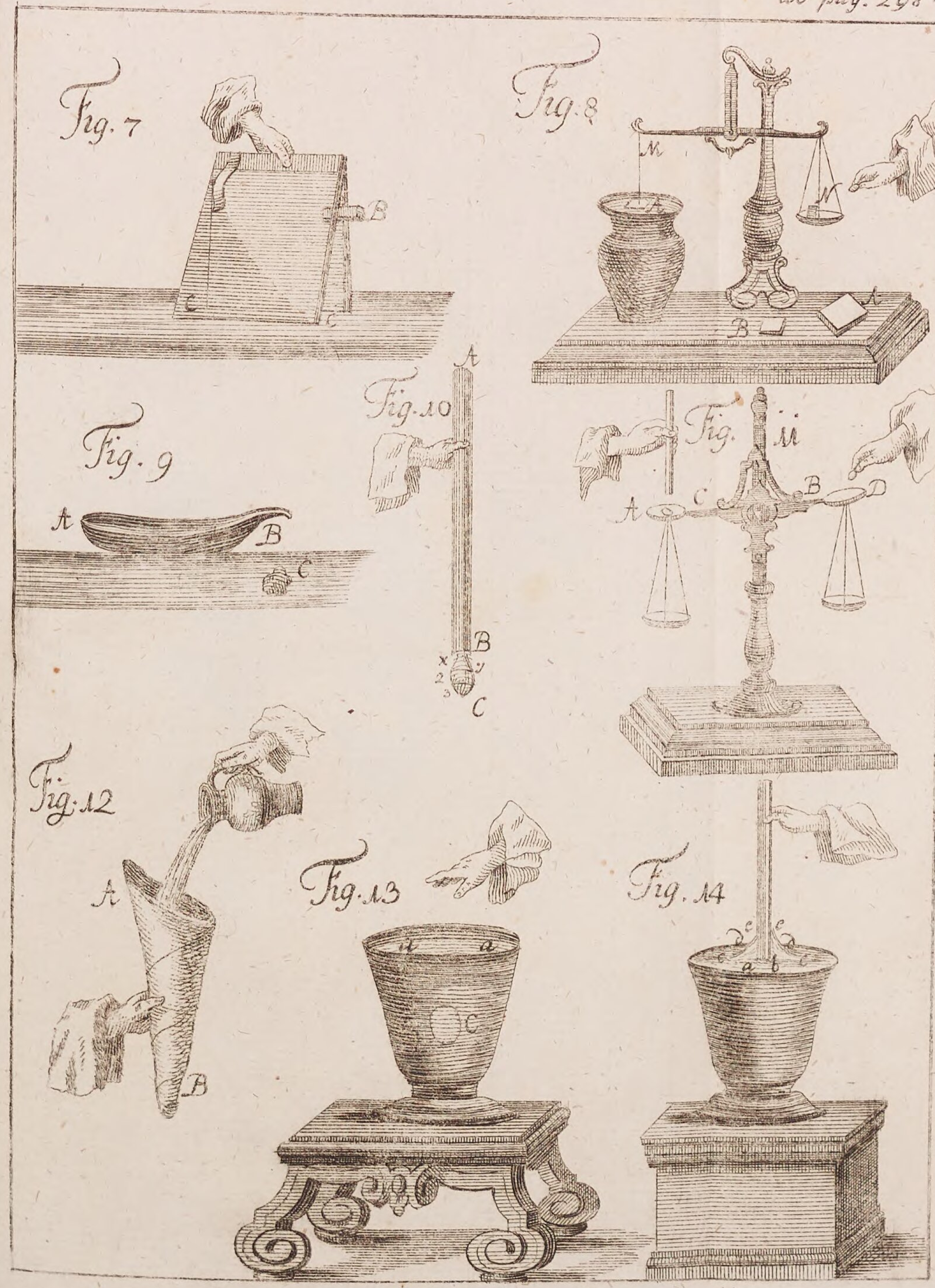


Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6

Tab. II

ad pag. 298



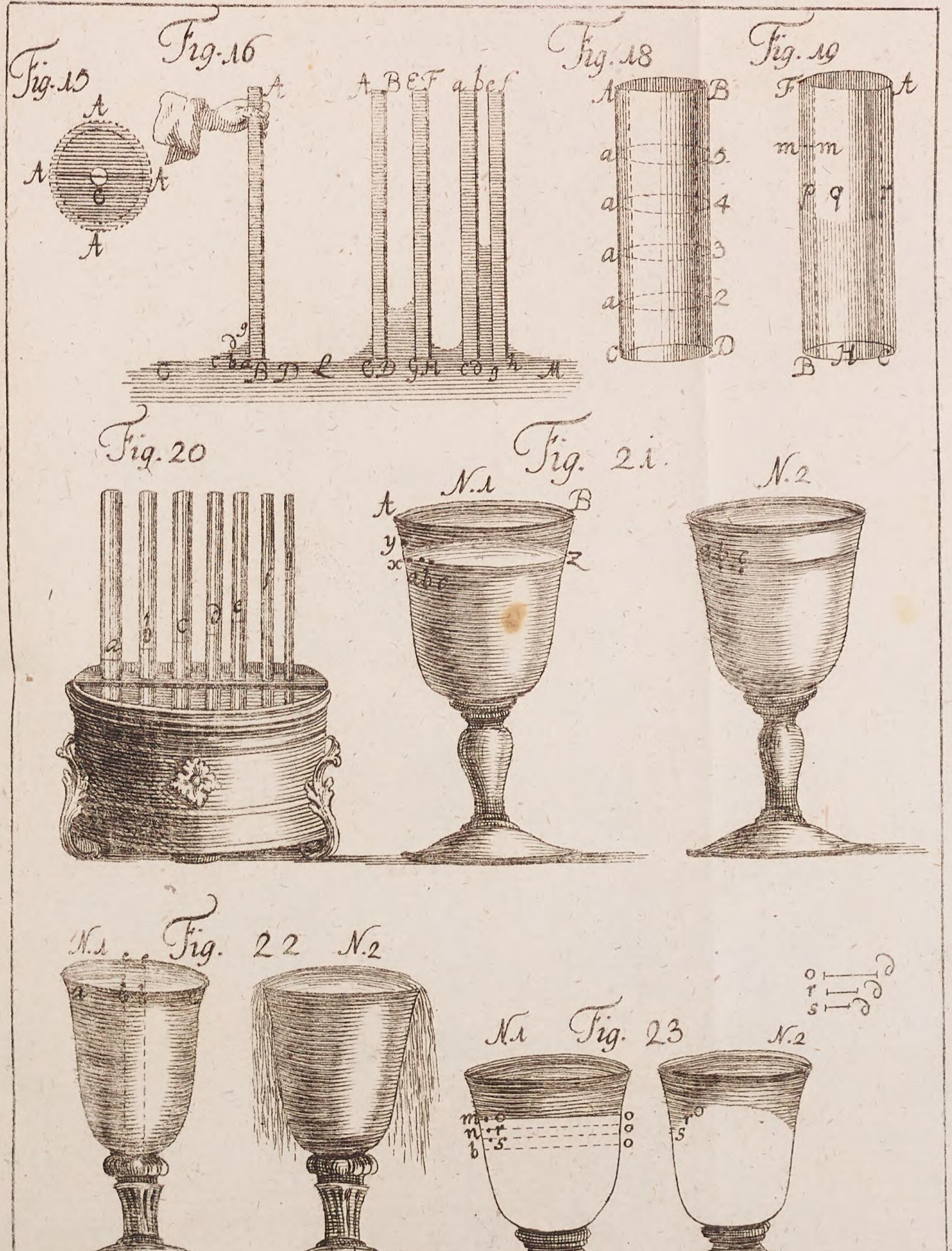


Fig. 15
Fig. 16
Fig. 18
Fig. 19
Fig. 20
Fig. 21
N. 1
N. 2
Fig. 22
N. 1
N. 2
Fig. 23
N. 1
N. 2

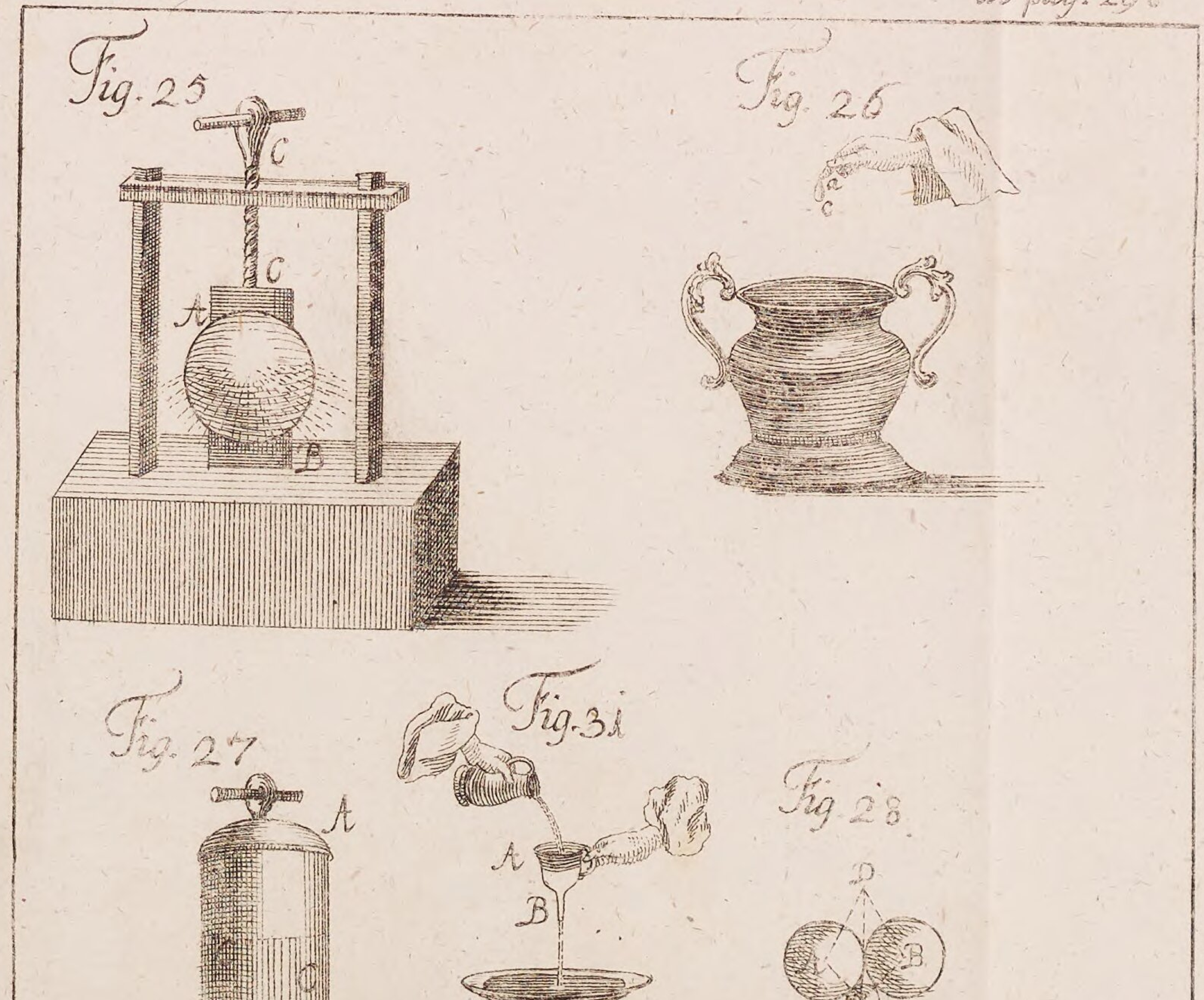


Fig. 25
C
C
A
B
Fig. 26
c
Fig. 27
A
A
B
B
D
D
Fig. 31
A
B
Fig. 28
D
B
H
Fig. 30
A
A
B
B
B
Fig. 29
B
B
A
A

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Epp, Franz Xaver,

Abhandlung, von dem Zusammenhang der Theile in den Körpern, und dem Anhang der flüßigen Materien an die Solide

[München] [1775]

Bamberg, Staatsbibliothek -- Csl.q.39(9#7
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11442228-6
VD18 12016446-n01